

В. А. СЛЕПИНИН

Руководство для обучения токарей по металлу



ББК 34.632
С47
УДК 621.941.1

Рецензенты: Г.М. Стискин, А.Н. Коротич

Слепинин В.А.

С47 Руководство для обучения токарей по металлу: Учеб. пособие для средн. проф.-техн. училищ. — Изд. 6-е, стереотип. — М., Высш. шк., 1987. — 200 с.: ил.

Содержит разработанные в виде инструкционных карт указания по обучению работе на токарных станках. Показаны приемы наладки и настройки токарного станка, приемы управления станком и обработки деталей, приведены сведения об организации рабочего места, технике безопасности и техническом контроле деталей.

С $\frac{2704040000-130}{052(01)-87}$ 84-87

ББК 34.632
6П4.61

© Издательство "Высшая школа", 1977

© Издательство "Высшая школа", 1983, с изменениями

В СССР создана мощная станкостроительная и инструментальная промышленность, обеспечивающая отрасли народного хозяйства, в том числе машиностроение, металлообрабатывающими станками, кузнечно-прессовым, литейным и деревообрабатывающим оборудованием, режущим и измерительным инструментом.

Управлять такими машинами и работать на них должны грамотные высококвалифицированные рабочие. Поэтому партия и правительство на всех этапах построения коммунистического общества постоянно уделяют внимание развитию системы профессионально-технического образования как важнейшего источника пополнения народного хозяйства страны квалифицированными кадрами рабочих.

Учебные заведения системы профессионально-технического образования призваны обеспечить высокий уровень подготовки молодежи, дать ей глубокие общеобразовательные знания, отвечающие современным требованиям научно-технического и социального прогресса, воспитать всесторонне развитых, политически грамотных, идейно стойких борцов за коммунизм. Молодой рабочий должен быть мастером своего дела, служить примером высокой нравственности и культуры.

Решающая роль в выполнении этих задач принадлежит преподавателям и мастерам производственного обучения. От уровня их знаний, умения, педагогического мастерства зависит успех учебно-воспитательного процесса. Преподаватели и мастера производственного обучения должны постоянно повышать свою квалификацию, шире использовать в профессиональной подготовке методы и средства, помогающие учащейся молодежи овладеть научно-техническими и практическими знаниями.

Данное руководство написано с целью помочь мастерам производственного обучения методически правильно на основе передового производственного опыта построить процесс обучения учащихся приемам выполнения токарных работ. Руководство содер-

жит инструкционные карты, по которым мастер производственного обучения сможет правильно организовать рабочие места учащихся, подобрать необходимый инструмент, приспособления, заготовки, вспомогательные материалы, наладить и настроить станок, уточнить выполнение **тех** или иных трудовых приемов.

В руководстве рассмотрены чисто практические приемы управления станком, его наладки и настройки, приемы заточки режущего инструмента и измерения его углов, а также приемы выполнения различных работ на токарных станках.

Учебный материал темы или подтемы программы производственного обучения разбит на несколько инструкционных карт, в каждой из которых указываются содержание учебно-производственных заданий, цель заданий, оснащение рабочего места или организационные указания. Следовательно, мастеру производственного обучения ясно, какая тема или подтема программы рассматривается в данной карте, а учащийся сможет определить по карте поставленную цель учебно-производственного задания и подготовить на рабочем месте необходимый инструмент, приспособления, материалы и т.д.

Характерной особенностью данного руководства является то, что инструкционные указания карты о последовательности и правилах выполнения приемов токарных работ сопровождаются иллюстративным материалом, который служит наглядным примером того, что надо делать и как надо делать. Заканчивается руководство домашними заданиями для учащихся по темам программы производственного обучения.

Руководство для обучения токарей по металлу составлено применительно к учебным программам производственного обучения токарей в средних профессионально-технических училищах и может быть использовано для подготовки рабочих на производстве.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 1

Учебно-производственные задания. I — подготовка к выполнению упражнений, II — упражнения в управлении станком 1К62, III — упражнения в управлении станком 16К20.

Цель заданий. Научить правильно определять соответствие высоты станка росту рабочего, принимать рабочее положение у станка, включать и выключать электродвигатель, пускать и останавливать привод главного движения при прямом и обратном вращении шпинделя, включать и выключать суппорт станка.

Организационные указания. Вместе с мастером производственного обучения проверить наличие и исправность кожухов, закрывающих патрон и гитару, проверить, не оборван ли заземляющий провод. Установить все рукоятки управления станка в нейтральное (нерабочее)* положение. Сдвинуть заднюю бабку в конец станины, но так, чтобы она не выступала за направляющие. Установить каретку суппорта по середине станины. Настроить станок на частоту вращения шпинделя 80–100 об/мин и продольную подачу $s = 0,11 \div 0,13$ мм/об.

I. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ УПРАЖНЕНИЙ

1. Проверить соответствие высоты станка своему росту (рис. 1). Подобрать подножную решетку так, чтобы ладонь руки, согнутой в локте под углом 90° , находилась не ниже оси центров станка или расстояние от оси центров до глаз токаря составляло 450 мм.

2. Принять рабочее положение у станка (рис. 2). Встать устойчиво, немного расставив ноги, на подножной решетке против суппорта станка на расстоянии 80–100 мм от рукоятки винта поперечной подачи.

II. УПРАЖНЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ СТАНКОМ 1К62

1. Подключить электродвигатель станка к электросети (рис. 3). Повернуть правой рукой рукоятку 2 линейного выключателя

по часовой стрелке до "щелчка". Рукоятка 1 служит для включения электронасоса подачи смазочно-охлаждающей жидкости, рукоятка 3 — для включения местного освещения.

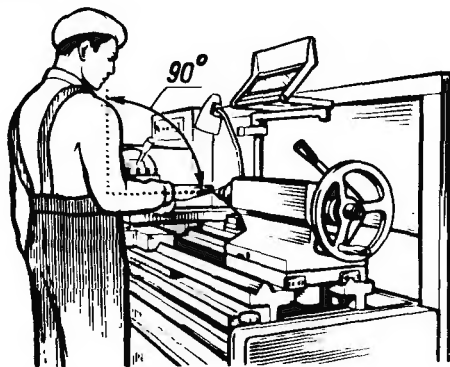


Рис. 1

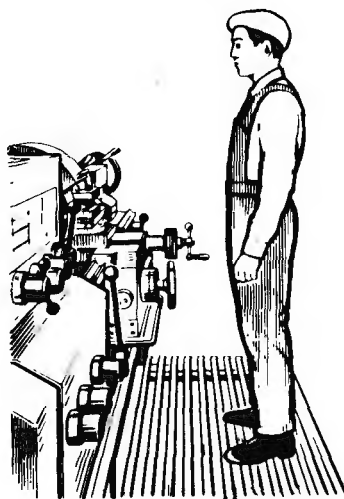


Рис. 2

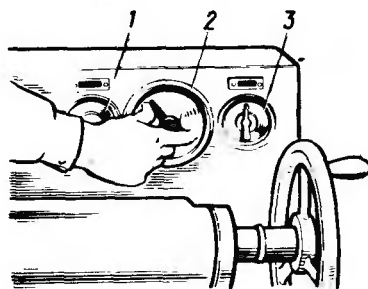


Рис. 3

*Нейтральное положение в дальнейшем будем называть средним.

2. Включить электродвигатель станка (рис. 4). Нажать указательным пальцем правой руки до отказа и отпустить черную кнопку (или кнопку "Пуск") кнопочной станции I.

3. Выключить электродвигатель (рис. 4). Нажать указательным пальцем правой руки до отказа и отпустить красную кнопку (или кнопку "Стоп") кнопочной станции I.

4. Включить и выключить механизм вращения шпинделя.

4.1. Включить электродвигатель. См. упражнения 2, 3 задания II.

4.2. Включить механизм шпинделя на прямое вращение (рис. 5, 6). Лево́й рукой повернуть рукоятку I из среднего положения I (см. рис. 5) вверх до отказа в положение II (см. рис. 6). При этом шпиндель должен вращаться против часовой стрелки (прямое вращение).

4.3. Выключить механизм вращения шпинделя. Лево́й рукой повернуть рукоятку I из положения II в среднее положение I (см. рис. 6, 5).

4.4. Включить механизм шпинделя на обратное вращение (рис. 7). После полной остановки шпинделя повернуть лево́й рукой рукоятку I из среднего положения I (см. рис. 5) вниз до отказа в положение III (см. рис. 7). При этом шпиндель должен вращаться по часовой стрелке (обратное вращение).

4.5. Выключить механизм вращения шпинделя. См. упражнения 4, 3, задание II инструкционной карты I.

5. Включить и выключить механизм продольной подачи суппорта.

5.1. Включить электродвигатель. См. упражнения 2, 3, задание II инструкционной карты I.

5.2. Включить механизм шпинделя на прямое вращение. См. упражнение 4.2, задание II инструкционной карты I.

5.3. Включить механизм суппорта на прямую продольную подачу (рис. 8, 9). Повернуть правой рукой рукоятку 3 из среднего положения I (см. рис. 8) влево до отказа в положение II (см. рис. 9). При этом суппорт должен перемещаться справа налево, т.е. от задней бабки станка к передней (прямая продольная подача). При подходе каретки суппорта к передней бабке на

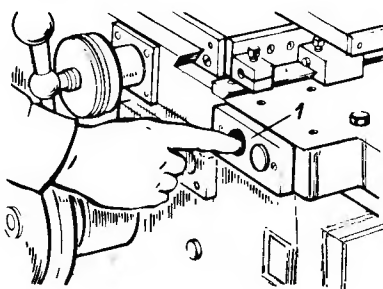


Рис. 4

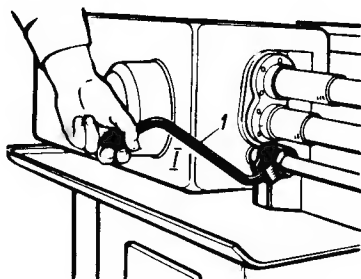


Рис. 5

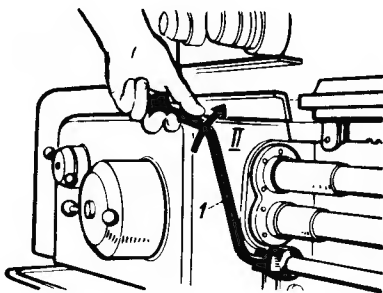


Рис. 6

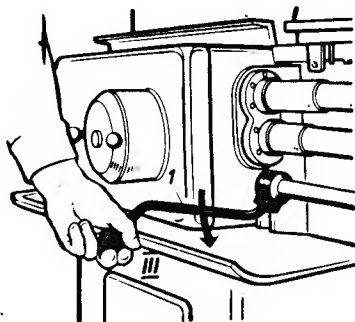


Рис. 7

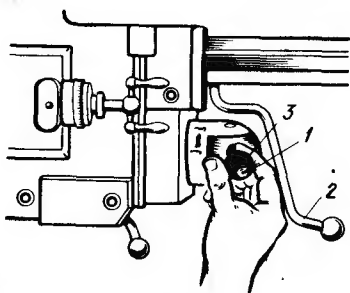


Рис. 8

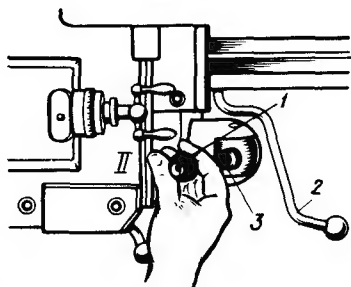


Рис. 9

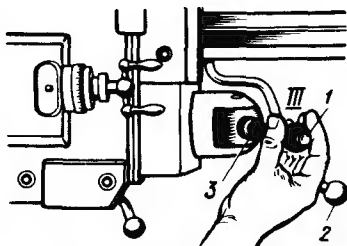


Рис. 10

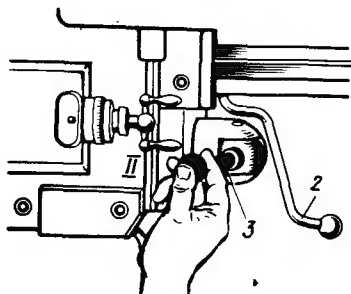


Рис. 11

расстояние 200—150 мм приступить к выполнению следующего приема.

5.4. Выключить механизм подачи суппорта. Повернуть правой рукой рукоятку 3 (см. рис. 9) из положения II вправо в среднее положение I (см. рис. 8).

5.5. Включить механизм суппорта на обратную продольную подачу (рис. 10). Пра-

вой рукой повернуть рукоятку 3 из среднего положения I (см. рис. 8) вправо до отката в положение III (см. рис. 10). При подходе каретки суппорта к задней бабке на расстояние 200—150 мм немедленно приступить к выполнению следующего приема.

5.6. Выключить механизм подачи суппорта. Повернуть рукоятку 3 из положения III в среднее положение I (см. рис. 10, 8).

5.7. Включить и выключить механизм ускоренного хода суппорта (рис. 11). Правой рукой, нажимая большим пальцем на кнопку 1 (см. рис. 8), повернуть рукоятку 3 из среднего положения I влево в положение II (см. рис. 11) и удерживать ее вместе с кнопкой во включенном положении. При этом суппорт должен ускоренно перемещаться к передней бабке станка (прямой ускоренный ход). При подходе суппорта к передней бабке на заданное расстояние отпустить кнопку 1 и правой рукой повернуть рукоятку 3 в среднее положение I (см. рис. 8).

Таким же образом поступить при включении суппорта на обратный ускоренный ход. При этом повернуть рукоятку 3 вместе с нажатой кнопкой 1 в положение III (см. рис. 10).

6. Включить и выключить механизм поперечной подачи суппорта

6.1. Включить механизм суппорта на прямую поперечную подачу (рис. 12). Правой рукой повернуть рукоятку 3 из среднего положения I (см. рис. 8) в положение IV (см. рис. 12). Поперечные салазки суппорта должны перемещаться к оси центров станка. При подходе поперечных салазок к концу направляющих каретки на расстояние 80—50 мм немедленно приступить к выполнению следующего приема.

6.2. Выключить механизм подачи суппорта. Правой рукой повернуть рукоятку 3 из положения IV в среднее положение I (см. рис. 12, 8).

6.3. Включить механизм суппорта на обратную поперечную подачу (рис. 13). Правой рукой повернуть рукоятку 3 из среднего положения I в положение V. Поперечные салазки должны перемещаться от оси центров станка. При подходе поперечных салазок к концу направляющих каретки на расстояние 30—20 мм немедленно приступить к выполнению следующего приема.

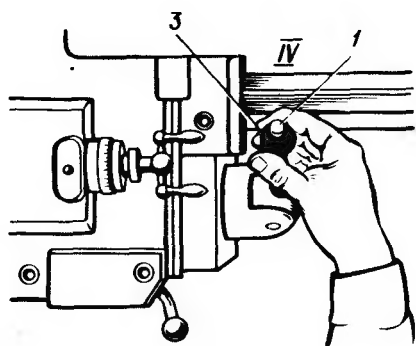


Рис. 12

6.4. Выключить механизм подачи суппорта. Повернуть рукоятку 3 из положения V (см. рис. 13) в среднее положение I. См. соответственно упражнения 4.3 и 3, задание II инструкционной карты 1.

6.5. Отключить электродвигатель от электросети (см. рис. 3): Повернуть правой рукой рукоятку 2 до "щелчка".

III. УПРАЖНЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ СТАНКОМ 16K20

1. Подключить электродвигатель станка к электросети (рис. 14). Повернуть левой рукой рукоятку 1 вводного выключателя по часовой стрелке; при этом должна загореться сигнальная лампочка 2. Рукоятка 3 служит для включения электронасоса подачи смазочно-охлаждающей жидкости, прибор 4 — для определения нагрузки станка.

2. Включить и выключить электродвигатель станка. См. упражнения 2 и 3, задание II инструкционной карты 1.

3. Включить и выключить механизм вращения шпинделя.

3.1. Подготовить станок к выключению. Лево́й рукой вывести кожух 2 из положения I в положение II по стрелке, изображенной на рис. 15; проверить, закрыт ли кожух сменных зубчатых колес и дверца электрошкафа управления.

3.2. Включить электродвигатель. См. упражнение 2, задание II инструкционной карты 1.

3.3. Включить механизм шпинделя на прямое вращение. Повернуть рукоятку 1 (см. рис. 15) на себя по стрелке, изображенной на рис. 16, а затем из среднего положения I вправо в положение II

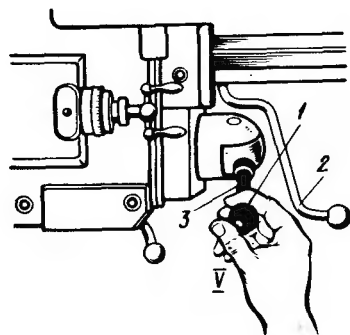


Рис. 13

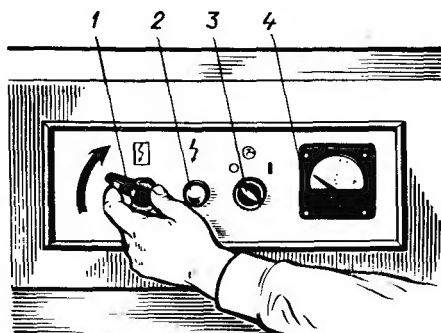


Рис. 14

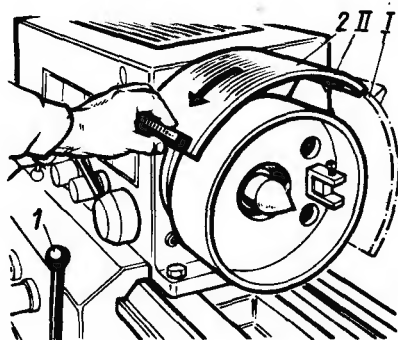


Рис. 15

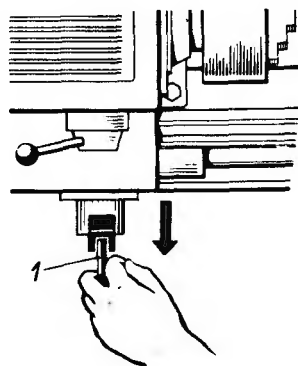


Рис. 16

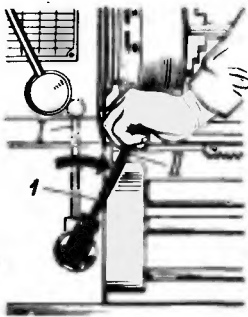


Рис. 17

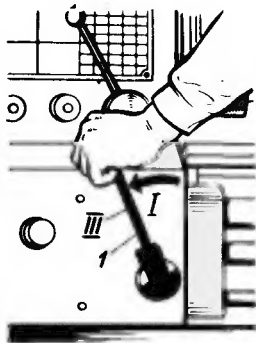


Рис. 18

(рис. 17). При использовании рукоятки 2, расположенной с правой стороны фартука (см. рис. 19), повернуть ее правой рукой влево, а затем от себя по стрелке в положение II.

3.4. Выключить механизм вращения шпинделя. Лево́й или правой руко́й повер-

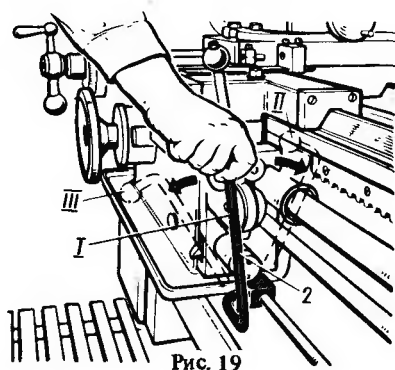


Рис. 19

нуть рукоятку соответственно 1 или 2 из положения II в среднее положение I (см. рис. 17 и 19).

3.5. Включить механизм шпинделя на обратное вращение (рис. 18). Лево́й руко́й повернуть рукоятку 1 на себя (рис. 18), а затем из среднего положения I влево в положение III. При использовании рукоятки 2, расположенной с правой стороны фартука (рис. 19), повернуть ее влево правой руко́й, а затем на себя по стрелке в положение III.

4. Включить и выключить механизм подачи суппорта.

4.1. См. упражнения 5.1–6.5, задание II инструкционной карты 1.

4.2. Выключить электродвигатель станка. Повернуть лево́й руко́й рукоятку 1 (см. рис. 14) против часовой стрелки до отказа; при этом сигнальная лампочка 2 должна погаснуть.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 2

Учебно-производственные задания. I – установка трехкулачковых самоцентрирующих патронов на шпинделе станка, II – установка и закрепление заготовок в трехкулачковом самоцентрирующем патроне, III – сьем кулачкового самоцентрирующего патрона со шпинделя станка.

Цель заданий. Научить устанавливать трехкулачковый самоцентрирующий патрон на шпинделе станка; устанавливать и снимать кулачки трехкулачкового патрона; устанавливать, выверять по диаметру и торцу заготовки типа дисков и валиков в трехкулачковом самоцентрирующем патроне, снимать заготовку и патрон.

Оснащение рабочего места. Патрон трехкулачковый самоцентрирующий; ключ (торцовый) патронный; оправка направляющая шпиндельная; молоток; крючок для прочистки резьбы патрона; заготовки: диаметром 60–70 мм и длиной 40–50 мм – 1 шт.; диаметром 40–50 мм и длиной 100–120 мм – 1 шт.; мел кусковой; деревянный щиток или специальная подставка; обтирочный материал.

Организационные указания. Отключить электродвигатель от электросети; настроить станок на минимальную частоту вращения шпинделя; установить на станине деревянный щиток.

1. УСТАНОВКА ТРЕХКУЛАЧКОВЫХ САМОЦЕНТРИРУЮЩИХ ПАТРОНОВ НА ШПИНДЕЛЕ СТАНКА

1. Установить патрон диаметром до 320 мм с фланцевым креплением на шпинделе станка.

1.1. Протереть посадочный конус 7 шпинделя (см. рис. 3) ветошью (обтирочным материалом). Не допускается протирать конус при вращении шпинделя.

1.2. Протереть ветошью коническое отверстие 8 (см. рис. 3) переходного фланца.

1.3. Протереть коническое отверстие шпинделя (рис. 1). Взять в правую руку крючок-очиститель 1, накрутить на него чистую ветошь 2 и вставить крючок-очиститель в коническое отверстие шпинделя. Протирать отверстие ветошью следует плавными круговыми и возвратно-поступательными движениями, как показано на рис. 1, поддерживая и направляя крючок-очиститель левой рукой.

1.4. Вставить в коническое отверстие шпинделя направляющую оправку (рис. 2). Взять чистую направляющую оправку 1 обеими руками и резким движением вставить ее коническим хвостовиком в отверстие шпинделя 2. Малогабаритные патроны можно устанавливать без направляющей оправки.

1.5. Закрепить патрон на шпинделе станка (рис. 3). Совместить круглые части фасонных отверстий 9 кольца 5 с четырьмя отверстиями на фланце 1 шпинделя; взять патрон обеими руками, надеть его на оправку, а посадочным коническим отверстием 8 — на конический хвостовик 7 шпинделя, пропустив четыре шпильки 4 планшайбы 3 патрона через отверстия фланца 1 шпинделя; поддерживая патрон правой рукой, левой рукой повернуть кольцо 5 против часовой стрелки так, чтобы шпильки 4 вошли в прорези отверстий 9; завернуть в перекрестном порядке гайки 6 шпилек. Шпильки 2 с гайками предназначены для закрепления кольца 5 при работе без патрона.

1.6. Удалить направляющую оправку из отверстия шпинделя, вытолкнув ее металлическим прутком.

2. Установить патрон диаметром более 320 мм на шпинделе станка (рис. 4).

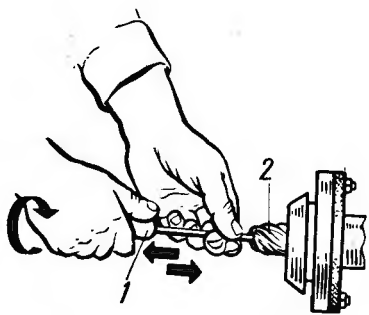


Рис. 1

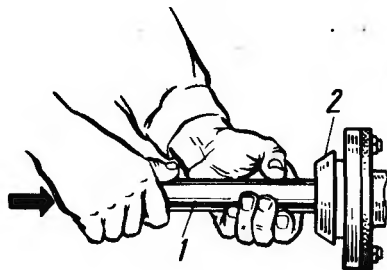


Рис. 2

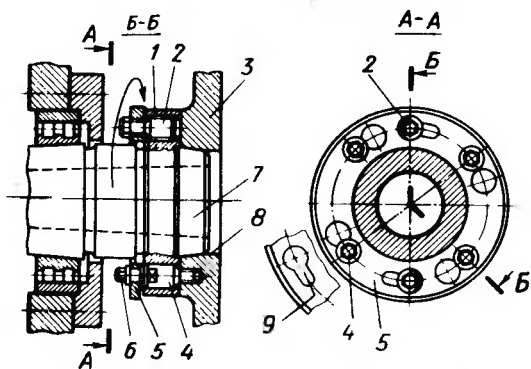


Рис. 3

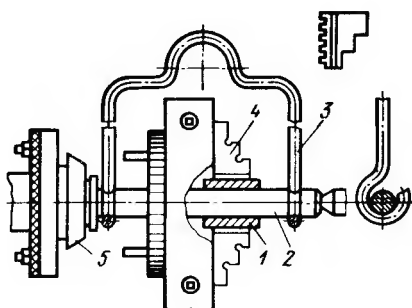


Рис. 4

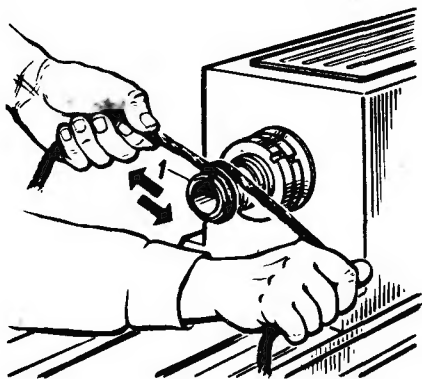


Рис. 5

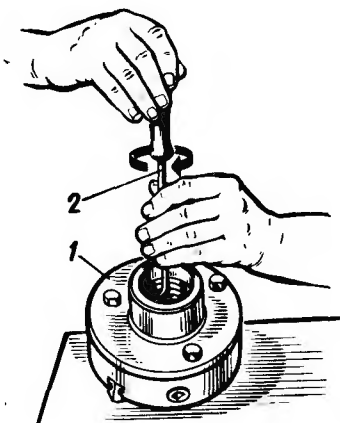


Рис. 6

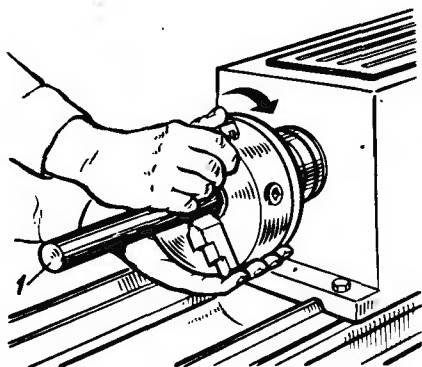


Рис. 7

2.1. Взять стальную втулку 1 с диаметром отверстия больше диаметра оправки 2 на 0,1–0,2 мм, надеть ее на оправку и закрепить втулку вместе с оправкой в патроне.

2.2. Установить на оправку 2 съёмник 3 и поднять патрон 4 имеющимися подъемными средствами.

2.3. Вставить оправку конической частью в отверстие шпинделя и, поджав ее свободный конец задним центром, снять съёмник.

2.4. Установить патрон на конический хвостовик 5 шпинделя и закрепить. Отвести задний центр, открепить втулку 1 и снять оправку.

3. Установить патрон диаметром до 320 мм с резьбовым креплением на шпинделе станка.

3.1. Протереть резьбу на шпинделе. Взять в обе руки длинный и тонкий жгут из обтирочного материала, слегка смоченного в керосине, и обернуть им резьбу шпинделя 1 (рис. 5). Протереть и слегка смазать резьбу шпинделя жгутом, перемещая его, как показано на рис. 5.

3.2. Протереть коническое отверстие шпинделя. См. упражнение 1.3, задание I инструкционной карты 2.

3.3. Прочистить резьбу патрона: Положить патрон 1 (рис. 6) на деревянный щиток, взять специальный крючок-очиститель 2 правой рукой за ручку, а левой — за стержень. Медленно вращая крючок-очиститель по часовой стрелке, сделать несколько проходов по резьбе патрона, как показано на рис. 6.

3.4. Вставить в коническое отверстие шпинделя направляющую оправку. См. упражнение 1.4, задание I инструкционной карты 2.

3.5. Закрепить патрон на шпинделе станка (рис. 7). Взять патрон двумя руками и осторожно надеть его на направляющую шпиндельную оправку 1. Перемещая патрон по оправке влево и одновременно вращая его двумя руками, совместить первые нитки резьбы шпинделя и патрона, а затем вернуть патрон на шпиндель до упора, как показано на рис. 7. Вставить патронный ключ в квадратное гнездо патрона и повернуть его резким движением от себя до отказа. Вынуть ключ, вытереть выступившее масло обтирочным материалом.

3.6. Удалить направляющую оправку из отверстия шпинделя. См. упражнение 1.6, задание I инструкционной карты 2.

4. Снять кулачки из пазов патрона. Вращением патронного ключа против часо-

вой стрелки вывести кулачки из пазов патрона, снять их и положить на деревянный щиток.

5. Установить кулачки в патрон (рис. 8). Разместить на щитке кулачки в порядке нанесенных на них меток 1, 2, 3. Патронным ключом, вставленным в квадратное гнездо патрона между пазами под кулачки 1 и 2, вращать большое коническое колесо, на обратной стороне которого имеется спиральная резьба. Как только начало витка резьбы покажется в первом пазе патрона, необходимо немного повернуть колесо в обратном направлении, вставить первый кулачок в первый паз и продолжать вращать колесо до подхода витка резьбы к следующему пазу 2. Затем таким же образом вставить кулачки 2 и 3. При правильной установке кулачки должны одновременно сходиться к центру патрона.

II. УСТАНОВКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК В ТРЕХКУЛАЧКОВОМ САМОЦЕНТРИРУЮЩЕМ ПАТРОНЕ

1. Установить в патроне заготовку диаметром 40–50 мм и длиной 60–70 мм.

1.1. Подключить электродвигатель к электросети.

1.2. Предварительно закрепить заготовку в патроне. Обеими руками, вращая равномерно против часовой стрелки патронный ключ, развести кулачки на величину, несколько превышающую диаметр закрепляемой заготовки (рис. 9). Правой рукой взять и вставить заготовку 1 (рис. 10) в патрон, а левой рукой вращать патронный ключ по часовой стрелке до захвата заготовки кулачками. Вращая обеими руками патронный ключ по часовой стрелке, предварительно закрепить заготовку в патроне. Заготовка должна входить в кулачки патрона не менее чем на 20–30 мм. Если при закреплении заготовки прямые кулачки выходят из пазов корпуса патрона более чем на $\frac{1}{4}$ своей длины, применять обратные кулачки.

1.3. Выверить заготовку в патроне. Включить механизм шпинделя на прямое вращение. Взять в правую руку кусочек мела 3 (рис. 11) и опереться ею на кисть левой руки, которой, в свою очередь, опереться на станину. Подвести мел к торцу вращающейся заготовки 1 до образования меловой риски 2. Выключить шпиндель

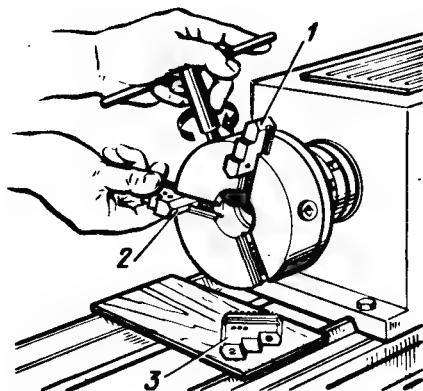


Рис. 8

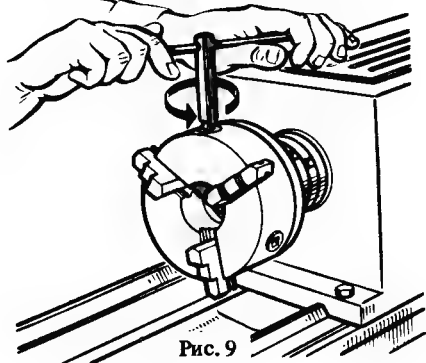


Рис. 9

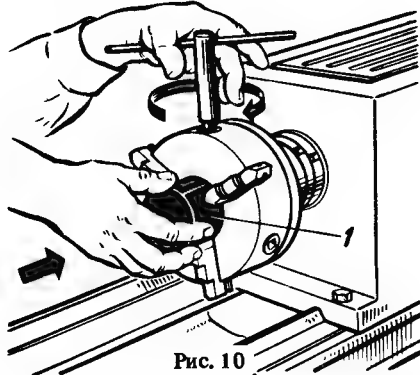


Рис. 10

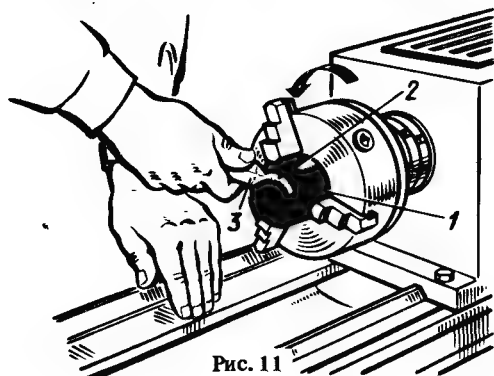


Рис. 11

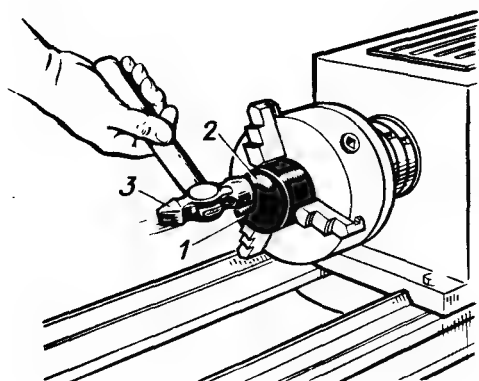


Рис. 12

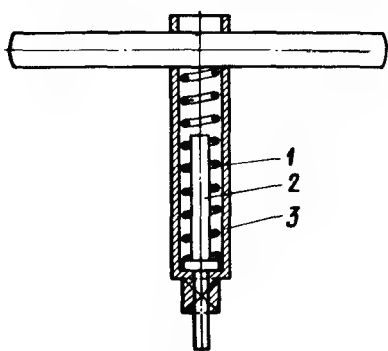


Рис. 13

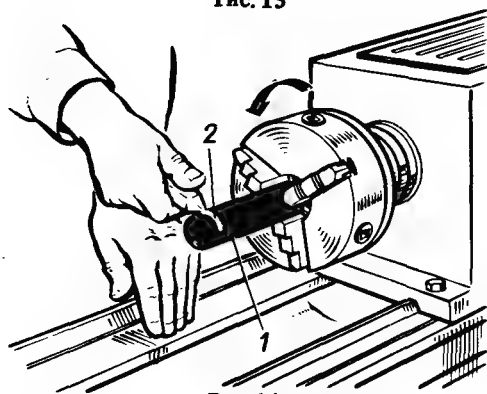


Рис. 14

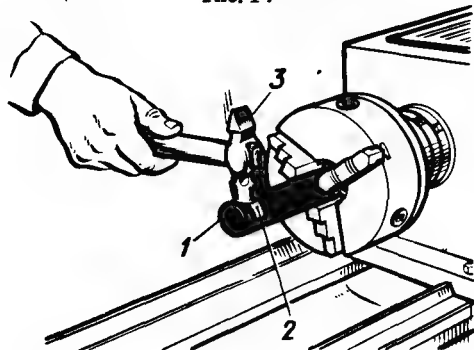


Рис. 15

станка. Если меловая риска обозначена не по всей поверхности торца заготовки, то легкими ударами молотка 3 (рис. 12) по меловой риске 2 несколько сместить заготовку 1. Выверку заготовки повторять до тех пор, пока на торце не получится сплошная меловая риска. Окончательно закрепить заготовку так, чтобы при закреплении участвовали не только руки, но и корпус тела.

В работе применять безопасный патронный ключ, который состоит из корпуса 3 (рис. 13), сердечника 2 и пружины 1. Вставить ключ в патрон с легким нажимом для перемещения сердечника 2 внутри ключа, после чего закрепить заготовку. При ослаблении нажима сердечник под действием пружины вытолкнет ключ из гнезда патрона.

1.4. Снять заготовку. Вставить патронный ключ в патрон и обеими руками резким движением повернуть ключ против часовой стрелки на половину оборота. Поддерживая правой рукой заготовку, левой рукой продолжать вращать ключ против часовой стрелки до освобождения заготовки от зажима кулачками патрона. Снять заготовку.

2. Установить в патроне заготовку диаметром 40–50 мм и длиной 100–120 мм.

2.1. Предварительно закрепить заготовку. Предварительно закрепленная заготовка должна входить в кулачки патрона не менее чем на 30–40 мм и иметь вылет из кулачков не более 80–90 мм.

2.2. Выверить заготовку в патроне. Включить механизм шпинделя на прямое вращение. Подвести мел к цилиндрической поверхности заготовки до образования меловой риски 2 (рис. 14; положение рук см. в упражнении 1.3, задание II инструкционной карты 2). Выключить шпиндель станка. Если меловая риска обозначена не по всей цилиндрической поверхности заготовки, то легкими ударами молотка 3 (рис. 15) по меловой риске несколько сместить заготовку 1.

Выверку заготовки повторять до тех пор, пока на ее цилиндрической поверхности не получится сплошная меловая риска. Вращая обеими руками ключ по часовой стрелке, закрепить заготовку.

2.3. Открепить и снять заготовку.

III. СЪЕМ ТРЕХКУЛАЧКОВОГО САМОЦЕНТРИРУЮЩЕГО ПАТРОНА СО ШПИНДЕЛЯ СТАНКА

1. Вставить направляющую оправку 1 в коническое отверстие шпинделя (рис. 16). Лево́й рукой развести кулачки патрона, чтобы направляющая оправка могла свободно вставляться в коническое отверстие шпинделя. Резким движением правой руки влево вставить оправку 1 коническим хвостовиком в отверстие шпинделя.

2. Снять патрон диаметром до 320 мм с фланцевым креплением на шпинделе. Для снятия патрона необходимо ослабить гайки 6 (см. рис. 3), повернуть по часовой стрелке до упора кольцо 5 и снять патрон на оправку, перемещая его в осевом направлении.

3. Снять патрон диаметром до 320 мм с резьбовым креплением на шпинделе. При съеме патрона сначала отвернуть винты и вывести зубья сухарей из кольцевого паза шпинделя. Вставить патронный ключ в гнездо патрона и рывком на себя двумя руками сдвинуть с места патрон (рис. 17). Вынуть ключ. Поддерживать патрон левой рукой (рис. 18), а правой, поочередно захватывая за верхнюю часть кулачков, свинтить его на оправку 1, затем снять и поставить на полку инструментальной тумбочки.

4. Удалить направляющую оправку из отверстия шпинделя. См. упражнение 1.6, задание I инструкционной карты 2.

5. Снять патрон диаметром более 320 мм. Вставить в коническое отверстие шпинделя оправку 2 (см. рис. 4) вместе со втулкой. Поджать оправку задним центром. Закрепить втулку в патроне. Снять патрон на оправку. Подвести съемник под оправку, отвести задний центр, снять патрон, открепить втулку.

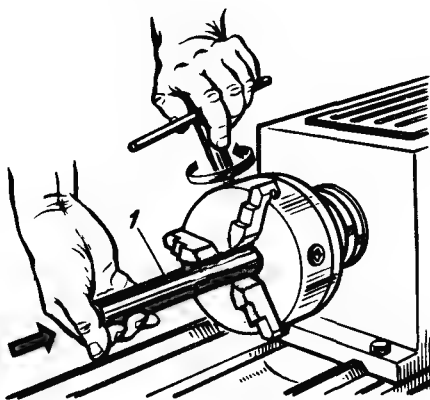


Рис. 16

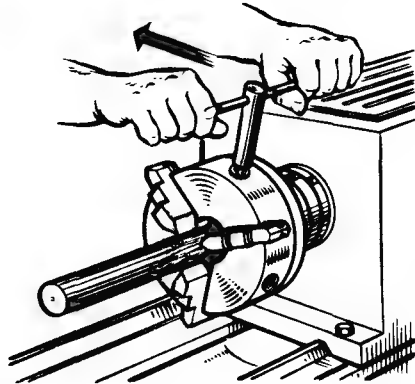


Рис. 17

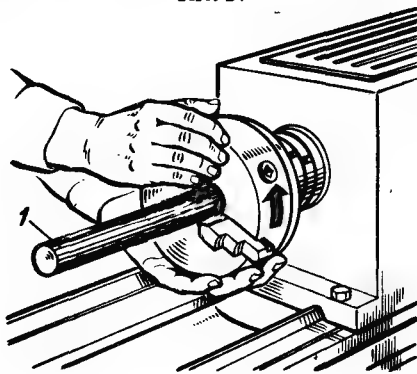


Рис. 18

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 3

Учебно-производственные задания. I — установка центров токарного станка, II — установка и закрепление заготовок типа валов в центрах.

Цель заданий. Научить устанавливать центры в шпиндель передней бабки и пиноль задней бабки и удалять их, проверять

правильность установки центров; научить перемещать, закреплять и откреплять заднюю бабку; устанавливать заготовку в центрах и снимать ее.

Оснащение рабочего места. Поводковый патрон; центры жесткие — 2 шт.; хомутики с прямым и загнутым хвостовиками;



Рис. 1

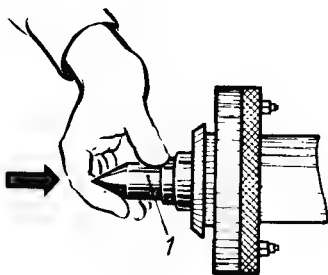


Рис. 2

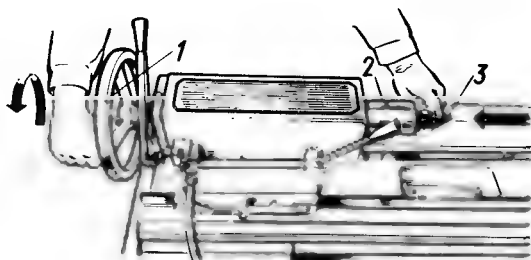


Рис. 3

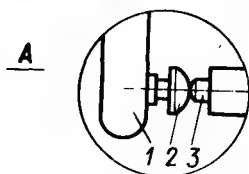
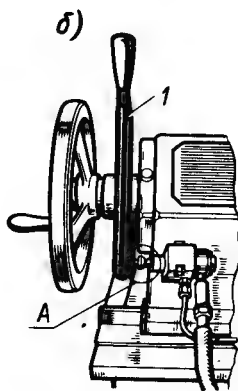
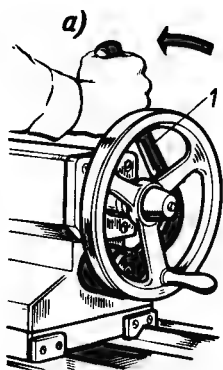


Рис. 4

гаечные ключи для хомутика и задней бабки; пруток (выколотка) для удаления переднего центра; заготовка зацентрированная.

Организационные указания. Суппорт станка переместить к передней бабке, протереть обтирочным материалом направляющие станины и смазать их тонким слоем масла. Заднюю бабку установить и закрепить так, чтобы расстояние между вершинами центров было примерно равно длине заготовки, обеспечивало бы минимальный вылет ($l = 50$ мм) пиноли из корпуса задней бабки и возможность подвода резца к правому торцу заготовки. Настроить станок на минимальную частоту вращения шпинделя.

1. УСТАНОВКА ЦЕНТРОВ ТОКАРНОГО СТАНКА

1. Протереть конические хвостовики переднего и заднего центров. Перед установкой центров тщательно протереть конические отверстия шпинделя и пиноли задней бабки ранее изученными приемами (см. упражнение 1.3, задание I инструкционной карты 2).левой рукой взять центр за цилиндрическую его часть (рис. 1), а правой рукой протереть конический хвостовик 1 обтирочным материалом.

2. Установить передний центр и проверить его на радиальное биение. Взять передний центр 1 в правую руку (рис. 2), предварительно ввести его коническим хвостовиком в отверстие шпинделя передней бабки и резким движением вставить в отверстие. Включить механизм шпинделя на прямое вращение и проверить центр на радиальное биение по индикатору. Если центр имеет биение, то его следует заменить или проточить.

3. Установить задний центр в пиноль задней бабки. Перед установкой жесткого закаленного центра 3 (рис. 3) выдвинуть пиноль 2 задней бабки на 50–60 мм, вращая правой рукой маховичок 1 по часовой стрелке. левой рукой взять центр за цилиндрическую часть и резким движением вставить его коническим хвостовиком в отверстие пиноли задней бабки.

4. Переместить заднюю бабку по направляющим станины. Повернуть рукоятку 1 крепления задней бабки на себя до отказа (16К20, рис. 4, а); при этом кулачок 2 ру-

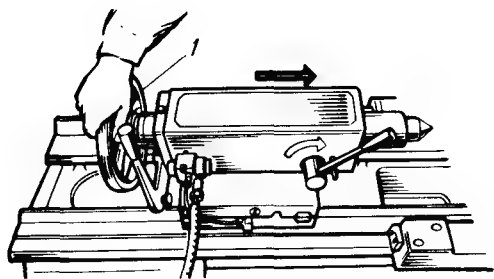


Рис. 5

кляпки нажмет на клапан (рис. 4, б) 3 впуска сжатого воздуха. Подаваемый сжатый воздух образует между основанием задней бабки и направляющими станины воздушную подушку, которая облегчает перемещение бабки по станине и предотвращает износ направляющих. Правой рукой взяться за маховичок 1 (рис. 5) задней бабки и переместить ее к передней бабке, а затем в обратном направлении, после чего салфеткой удалить влагу с направляющих и смазать их тонким слоем масла.

5. *Закрепить и открепить заднюю бабку.* Переместить заднюю бабку на середину станины. Закрепить заднюю бабку на станине поворотом рукоятки от себя (рис. 6), а затем открепить поворотом рукоятки на себя (рис. 7).

6. *Проверить совпадение осей (соосность) центров передней и задней бабок.* Переместить заднюю бабку к передней на столько, чтобы расстояние между вершинами центров было 0,3–0,5 мм. Закрепить пиноль. Проверить на глаз совпадение вершин центров 1 и 2 в горизонтальной (рис. 8) плоскости. Если вершины центров не совпадают, сместить корпус 3 задней бабки (рис. 9) по основанию 4 в поперечном направлении. Ключом 2 вращать установочный винт 1 (предварительно ослабив противоположный винт) до совпадения вершин центров, после чего противоположный винт вновь завернуть.

II. УСТАНОВКА И ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЗАГОТОВОК ТИПА ВАЛОВ В ЦЕНТРАХ

1. *Закрепить хомутик на заготовке.* Винт 2 (рис. 10, а) установить так, чтобы хомутик 1 свободно можно было надеть на заготовку 3. Взять заготовку, надеть

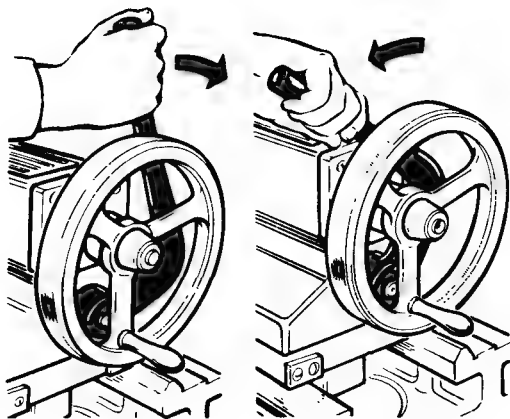


Рис. 6

Рис. 7

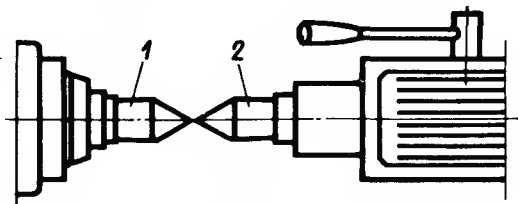


Рис. 8

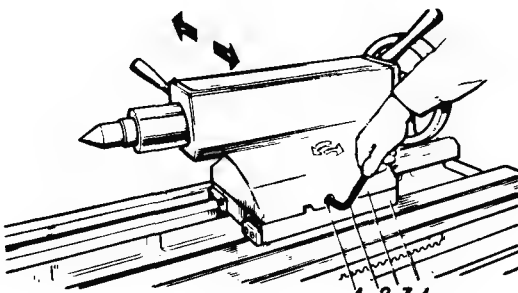


Рис. 9

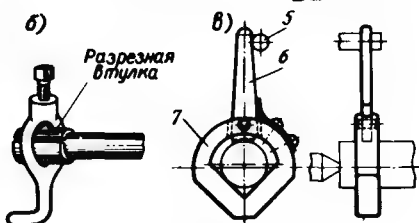


Рис. 10

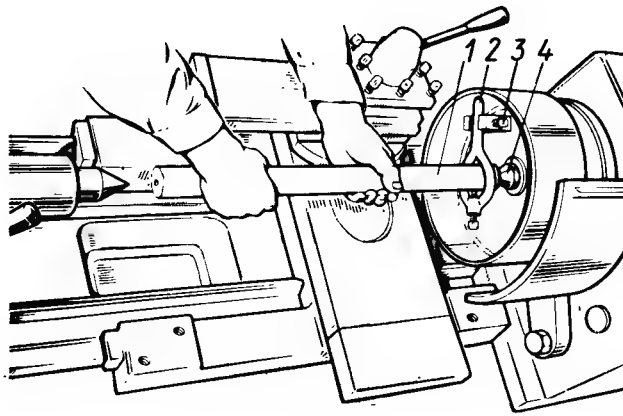


Рис. 11

на нее хомут и гаечным ключом 4 затянуть винт. Рекомендуется применять хомуты с отогнутым хвостовиком (рис. 10, б), который вставляется в радиальный паз планшайбы. Чтобы не было вмятины на обработанной поверхности заготовки от нажима винта хомута, под него кладут подкладку из цветного металла или надевают разрезную втулку. Для сокращения времени на установку и снятие применяют быстродействующий хомут с эксцентриком (рис. 10, в). Закрепление заготовки производится автоматически кулачком 6, который, упираясь в поводковый палец 5, поворачивается около оси и прижимает заготовку к призматическому вырезу в корпусе 7 хомута.

2. Смазать центровое отверстие заготовки. Заполнить центровое отверстие, обращенное к заднему центру густой смазкой (техническим вазелином).

3. Установить заготовку в передний центр. Взять заготовку 1 (рис. 11) левой рукой около хомута, а правой — за дру-

гой конец и установить ее центровым отверстием в передний центр 4 так, чтобы хвостовик 2 хомута вошел в прорезь поводка 3 или упирался в палец поводкового патрона с предохранительным кожухом.

4. Поджать заготовку задним центром и закрепить пиноль задней бабки. Поддерживая заготовку 4 левой рукой (рис. 12, 13) и вращая маховичок 1 правой рукой по часовой стрелке (от себя), установить задний центр в центровом отверстии заготовки. Заготовка должна свободно вращаться в центрах от руки. Поворотом рукоятки 2 (см. рис. 13) закрепить пиноль в корпусе задней бабки.

5. Включить и выключить механизм вращения шпинделя. Включить электродвигатель и механизм вращения шпинделя. Наблюдать некоторое время за вращением заготовки с правой стороны каретки суппорта. Выключить механизм вращения шпинделя и электродвигатель.

6. Снять заготовку с центров токарно-

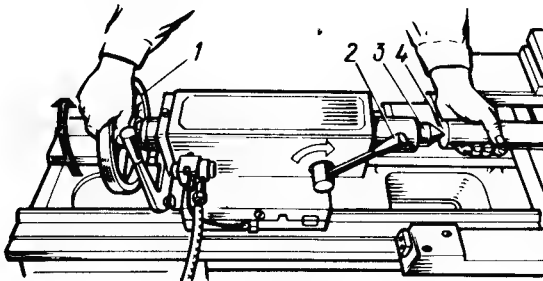


Рис. 12

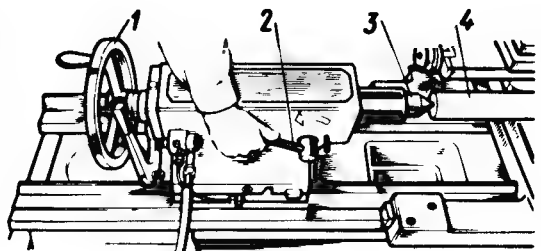


Рис. 13

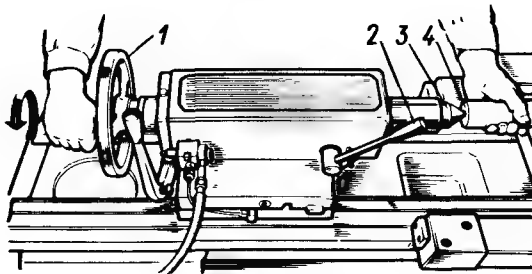


Рис. 14

го станка. Открепить пиноль поворотом рукоятки 2 влево (рис. 14). Поддерживая заготовку 4 левой рукой и вращая маховичок 1 против часовой стрелки, вывести задний центр 3 из центрального отверстия и снять заготовку.

7. Снять хомут с заготовки. Взять в левую руку заготовку с хомутиком (см. рис. 10, а) и надеть ключ 4 на головку винта 2 правой рукой. Вращая ключ против

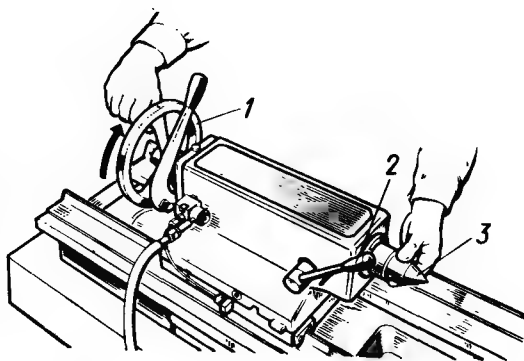


Рис. 15

часовой стрелки, отвернуть винт и освободить заготовку.

8. Удалить передний центр металлическим прутком.

9. Удалить задний центр. Открепить заднюю бабку и переместить ее в исходное (правое крайнее) положение. Удалять центр 3 вращением маховичка 1 (рис. 15) против часовой стрелки (на себя) до тех пор, пока центр не будет выдвинут из пинולי винтом.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 4

Учебно-производственные задания. I — установка резцов в резцедержателе по вершине заднего центра, II — установка резцов в резцедержателе по шаблонам и рискам.

Цель заданий. Научить устанавливать резец в резцедержателе; откреплять, поворачивать и закреплять резцедержатель; откреплять и снимать резец с подкладками.

Оснащение рабочего места. Передний и задний центры; проходной, отогнутый, черновой правый резец; подкладки разных размеров по толщине.

Организационные указания. Электродвигатель станка отключить от электросети, заднюю бабку отодвинуть вправо, в крайнее положение.

I. УСТАНОВКА РЕЗЦОВ В РЕЗЦЕДЕРЖАТЕЛЕ ПО ВЕРШИНЕ ЗАДНЕГО ЦЕНТРА

1. Вставить центр в пиноль задней бабки. Пиноль задней бабки предварительно выдвинуть на 70–80 мм и закрепить.

2. Переместить суппорт к задней бабке. Вращая маховичок (рис. 1) фартука правой рукой по часовой стрелке, переместить суппорт к задней бабке.

3. Отвернуть крепежные винты резцедержателя. Правой рукой, вращая торцо-

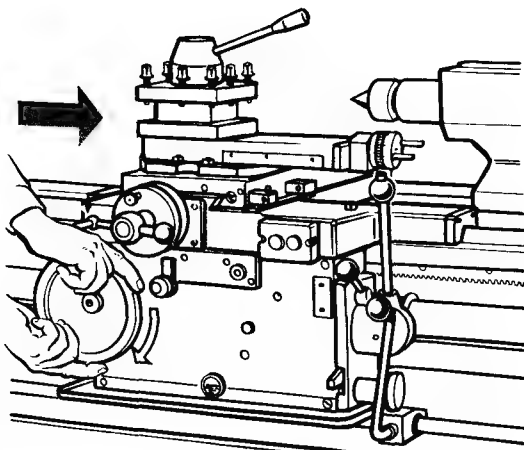


Рис. 1

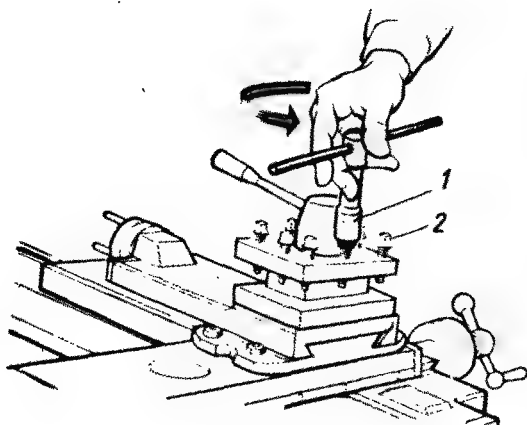


Рис. 2

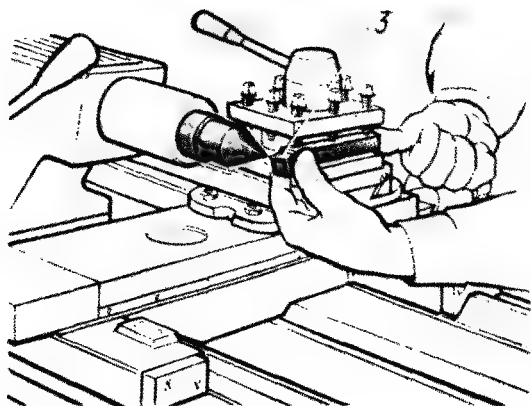


Рис. 3

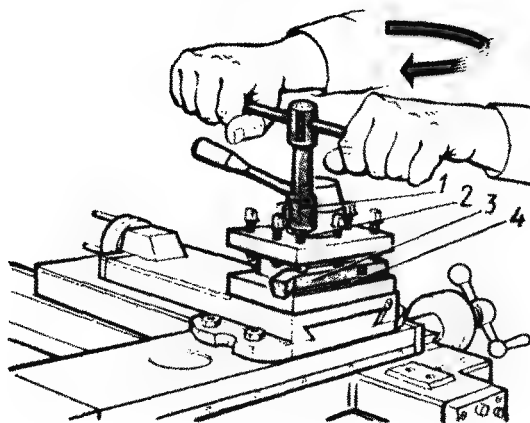


Рис. 4

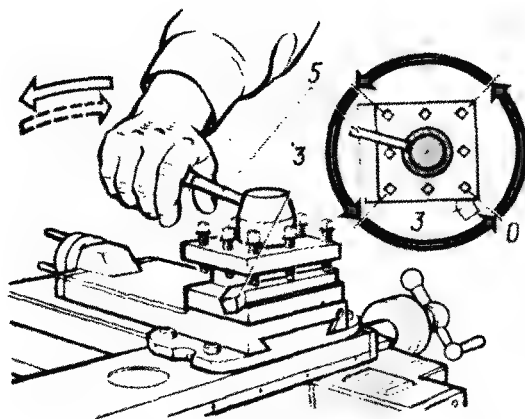


Рис. 5

4. Установить резец в резцедержателе, не закрепляя его. Резец 3 (рис. 3) установить в резцедержателе перпендикулярно оси центров и с вылетом от края опорной поверхности резцедержателя не более чем на 1–1,5 высоты державки резца. По положению вершины резца, которая должна находиться на уровне оси центров, определить, нужны ли подкладки.

5. Выбрать при необходимости подкладки. Подкладки 4 (не более 3 шт.) с параллельными хорошо обработанными поверхностями должны быть соответствующей толщины, одинаковой длины и ширины (рис. 4). Подкладки подложить под резец на опорную поверхность резцедержателя.

6. Закрепить резец предварительно. Двумя руками, вращая торцовый ключ 1 (см. рис. 4) по часовой стрелке, завернуть первый винт 2 резцедержателя до легкого соприкосновения с резцом 3. Затем таким же образом завернуть остальные винты. Резец может быть закреплен не менее чем двумя винтами. Проверить установку резца относительно оси центров (вершины заднего центра).

7. Закрепить резец окончательно.

8. Открепить, повернуть и закрепить резцедержатель. Зажимную рукоятку 5 резцедержателя (рис. 5) повернуть против часовой стрелки правой рукой – сначала резким толчком, затем с последующим замедлением движения. Резцедержатель повернуть против часовой стрелки на 90° и закрепить поворотом рукоятки 5 с нарастающим усилием по часовой стрелке. Повто-

рый ключ 1 (рис. 2) против часовой стрелки, отвернуть винты 2 резцедержателя так, чтобы можно было свободно вставить резец 3 (см. рис. 3).

рять установку резцедержателя до тех пор, пока резец 3 не займет свое первоначальное положение.

9. Открепить и снять резец. Отвести поперечные салазки суппорта к переднему краю направляющих каретки. Вращая ключ 1 двумя руками против часовой стрелки, отвернуть винты 2 (см. рис. 2). Снять резец и подкладки.

II. УСТАНОВКА РЕЗЦОВ В РЕЗЦЕДЕРЖАТЕЛЕ ПО ШАБЛОНАМ И РИСКАМ

1. *Непосредственно по шаблону, рискам на пиноли или корпусе задней бабки.* На вертикальной стороне 1 шаблона (рис. 6) нанесена миллиметровая шкала. Нулевой штрих (см. рис. 6) шаблона должен отстоять от опорной поверхности 3 на величину h , равную расстоянию от опорной поверхности 3 (рис. 7) резцедержателя до оси центров 1. Резец 2 (см. рис. 6) поместить на шаблон и по штриху, против которого находится вершина резца, определить толщину требуемой подкладки (подкладок). Для установки вершины резцов на уровне оси центров станка можно использовать горизонтальную риску, проведенную на пиноли или корпусе задней бабки, или риску на пластинке, прикрепленной к ней.

2. *С помощью простых шаблонов, устанавливаемых на станке.* Шаблон 1 (рис. 8) установить горизонтальной стороной на поперечные салазки, а по вертикальной стороне с миллиметровыми делениями и вершине резца 3 определить толщину требуемых подкладок. Если пользоваться шаблоном 2 без делений, то его следует установить на резцедержатель, и по торцевой поверхности вертикальной стороны шаблона и вершине резца определить толщину подкладок (подкладок).

3. *По универсальному шаблону, устанавливаемому на резцедержатель.* Шаблон установить по планке 3 (рис. 9) на резцедержатель. Опустить скобу 2 шаблона так, чтобы ее нижняя плоскость находилась на уровне оси центров станка, и закрепить винтом 1. Снять шаблон и против нулевого деления нанести риску на планке 3. Для облегчения и ускорения точной установки резца на уровне оси центров станка применять две клиновые подкладки 4 и 5.

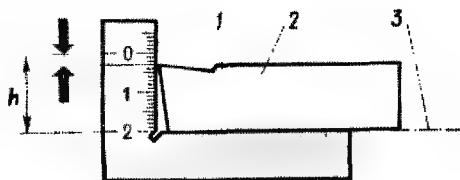


Рис. 6

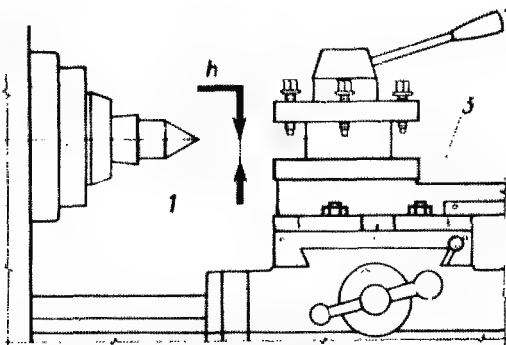


Рис. 7

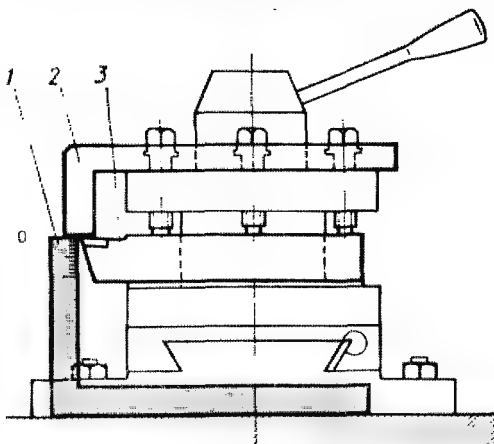


Рис. 8

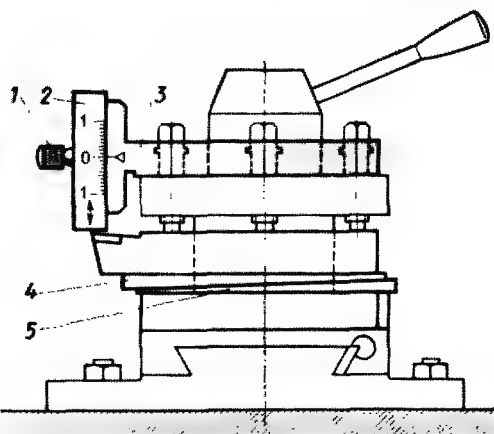


Рис. 9

Учебно-производственные задания. I — регулирование зазоров в сопряжении направляющих салазок суппорта, II — перемещение салазок и каретки суппорта вручную.

Цель заданий. Научить регулировать зазоры в сопряжениях направляющих верхних и поперечных салазок суппорта; равномерно перемещать верхние и поперечные салазки, вращая рукоятки винтов одной и двумя руками; перемещать каретку суппорта двумя руками; откреплять, устанавливать на заданный угол и закреплять верхней часть суппорта.

Оснащение рабочего места. Отвертка, масленка, обтирочный материал, гаечный ключ.

Организационные указания. Электродвигатель отключить от электросети. Переместить заднюю бабку в крайнее правое положение. Направляющие поперечных и верхних салазок суппорта хорошо протереть и смазать тонким слоем масла.

I. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАЗОРОВ В СОПРЯЖЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩИХ САЛАЗОК СУППОРТА

1. *Отрегулировать зазор в сопряжении направляющих поперечных салазок.* Поперечные салазки суппорта переместить от переднего края поперечных направляющих каретки на 50—60 мм. В правую руку взять отвертку 2 (рис. 1) и установить ее в шлицевой паз регулирующего винта 1. Для уменьшения зазора в сопряжении направляющих винт 1 необходимо заворачивать; для увеличения — отворачивать. При нормальном зазоре салазки не должны иметь люфта.

2. *Отрегулировать зазор в сопряжении направляющих верхних салазок.* Для регулирования зазора отворачивать либо заворачивать винт 1 клиновой планки (рис. 2).

II. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ САЛАЗОК И КАРЕТКИ СУППОРТА ВРУЧНУЮ

1. *Переместить верхние салазки суппорта вручную.*

1.1. Переместить верхние салазки суппорта в крайнее правое положение (в сторону

задней бабки) одной рукой. Взяться большим, указательным и средним пальцами правой руки (рис. 3) за одну из ручек 1 круглой рукоятки верхних салазок суппорта. Вращать рукоятку винта равномерно и непрерывно на себя по стрелке А; салазки вместе с резцедержателем должны перемещаться вправо — в сторону задней бабки по стрелке В.

1.2. Переместить верхние салазки суппорта в крайнее левое положение (в сторону передней бабки) одной рукой. Вращать рукоятку винта верхних салазок суппорта (см. рис. 3) равномерно и непрерывно от себя по стрелке Б; салазки должны перемещаться влево — в сторону передней бабки по стрелке Г.

1.3. Возвратить верхние салазки в крайнее правое положение (в сторону задней бабки) одной рукой.

1.4. Переместить верхние салазки в крайнее левое положение одновременно двумя руками. Упереться большим пальцем правой руки в ручку 1 (рис. 4), а указательным пальцем охватить вторую ручку. Большим и указательным пальцами левой руки охватить круглую рукоятку 2 (см. рис. 5). После поворота рукоятки 2 правой рукой по часовой стрелке примерно на 120° (рис. 5) левой рукой продолжать поворот рукоятки на 180° (рис. 6), во время которого выполнить перехват ручек правой рукой (см. рис. 6); при этом пальцы рук должны занять первоначальное положение. Салазки должны перемещаться в сторону передней бабки по стрелке А равномерно и непрерывно.

2. *Переместить поперечные салазки суппорта вручную.*

2.1. Переместить поперечные салазки суппорта к оси центров станка одной рукой. Держать ручку рукоятки 1 свободно, охватив ее пальцами правой руки (рис. 7). Рукоятку вращать равномерно по часовой стрелке.

2.2. Возвратить поперечные салазки в первоначальное положение. Переместить салазки в первоначальное положение, вращая рукоятку 1 (см. рис. 7) против часовой стрелки одной рукой.

2.3. Переместить поперечные салазки суппорта в сторону оси центров двумя ру-

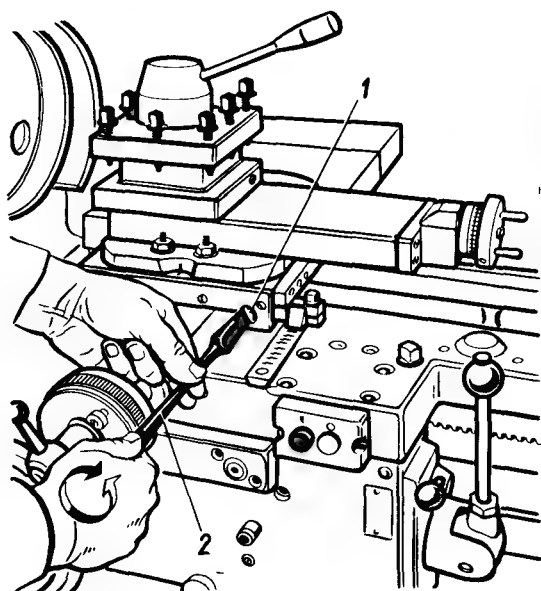


Рис. 1

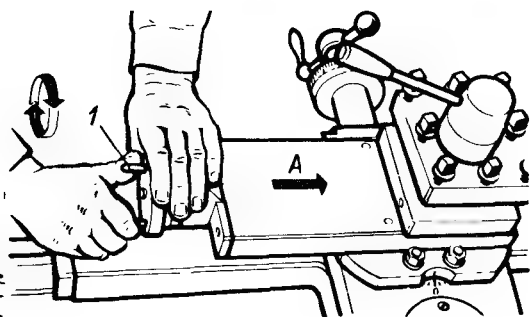


Рис. 4

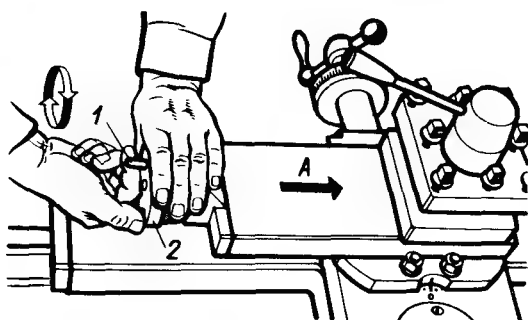


Рис. 5

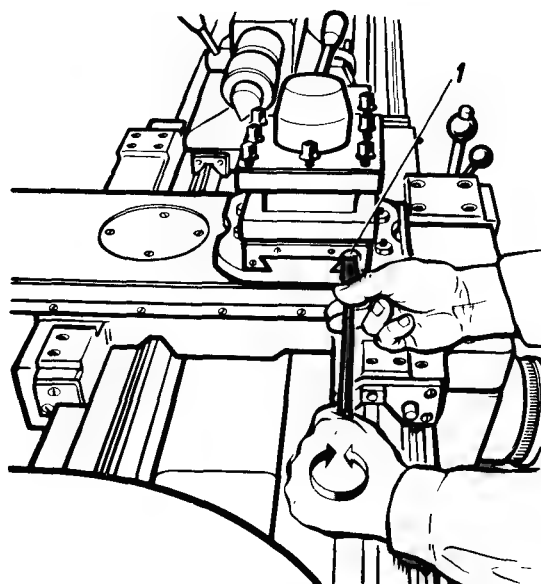


Рис. 2

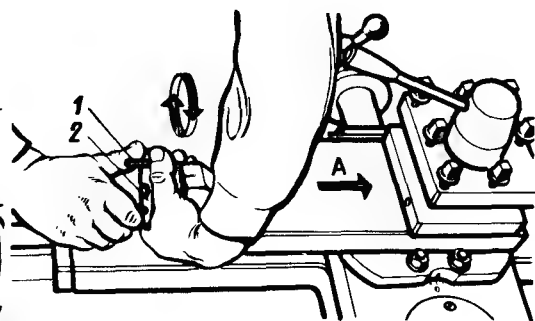


Рис. 6

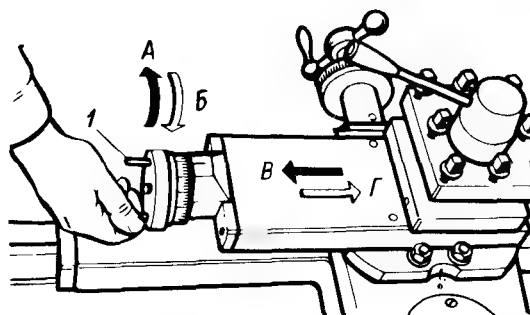


Рис. 3

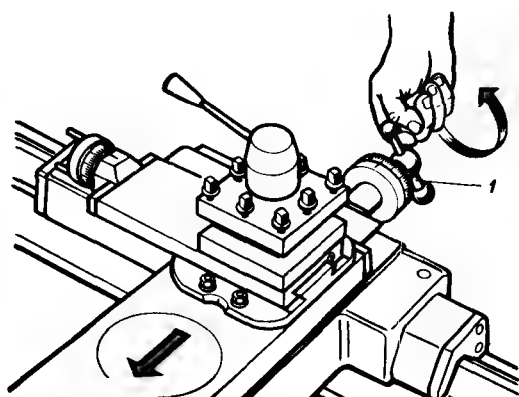


Рис. 7

ками одновременно. В начале упражнения держать рукоятку так, как показано на рис. 8: большой палец правой руки охватывает ручку сверху, а остальные пальцы прижимаются к рукоятке; указательный и средний пальцы левой руки охватывают шаровую часть рукоятки, большой палец упирается в ее среднюю часть. После поворота рукоятки на пол-оборота перехватить ее сначала правой рукой, а затем левой. После перехвата большой палец правой руки охватывает шаровую часть рукоятки, остальные прижимаются к ней; большой палец левой руки упирается в середину рукоятки, остальные пальцы охватывают ручку. После следующего пол-оборота пальцы рук возвратятся в первоначальное положение. Рукоятку вращать по часовой стрелке. Упражнение выполнять несколько раз, чтобы научиться вращать рукоятку равномерно, несмотря на перехват рукоятки руками при ее вращении.

2.4. Возвратить поперечные салазки в первоначальное положение.

2.5. Переместить поперечные салазки

в сторону оси центров станка, а верхние — в сторону передней бабки одновременно двумя руками. Поставить в исходное положение рукоятки винтов. Расположить пальцы рук на рукоятках, как показано на рис. 9. Пальцами правой руки равномерно поворачивать рукоятку винта верхних салазок по часовой стрелке на $1/3$ — $1/2$ оборота. В это же время пальцами левой руки равномерно поворачивать рукоятку винта нижних поперечных салазок по часовой стрелке на $1/3$ — $1/2$ оборота. Перехватывать руками рукоятки нужно быстро, обеспечивая равномерное перемещение салазок.

3. Установить верхние салазки суппорта на задний угол.

3.1. Отвернуть гайки поворотной плиты салазок. Вращая правой рукой гаечный ключ 2 против часовой стрелки, отвернуть гайку 1 (рис. 10) на 1—2 оборота.

3.2. Повернуть поворотную плиту вместе с салазками против или по часовой стрелке на 30° . Повернуть поворотную часть суппорта обеими руками (рис. 11) до совпадения риски 1 на опорном фланце

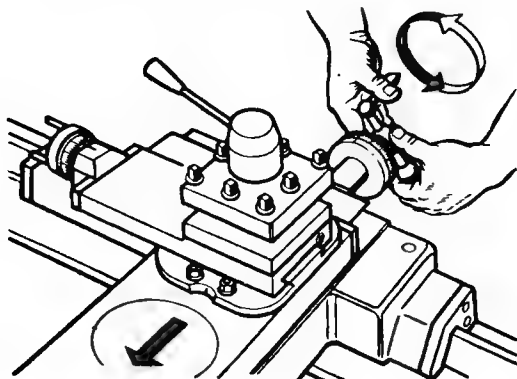


Рис. 8

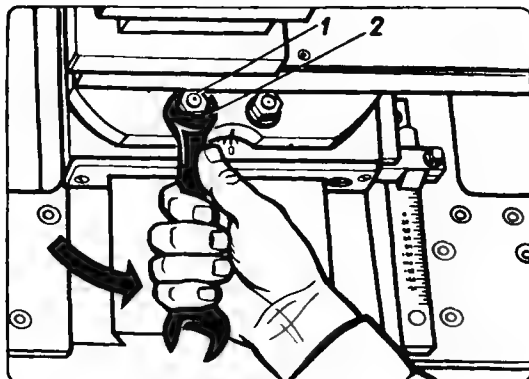


Рис. 10

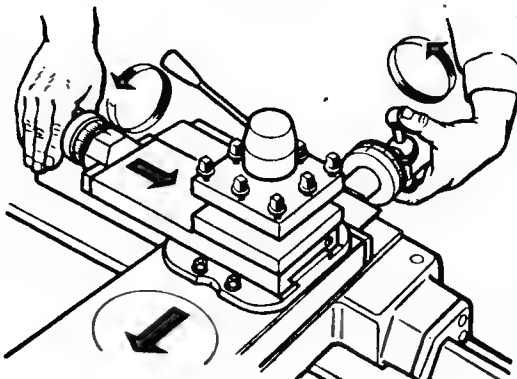


Рис. 9

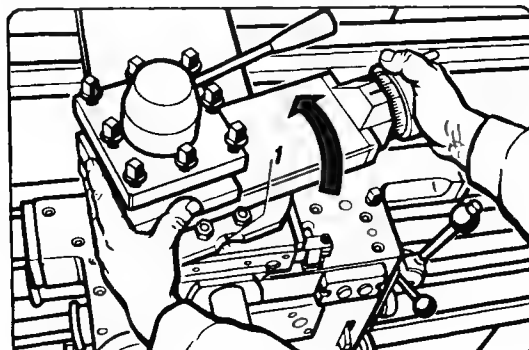


Рис. 11

с 30-м делением градуированной шкалы на поперечных салазках.

3.3. Завернуть гайки поворотной плиты. Гайки заворачивать последовательно и постепенно гаечным ключом по часовой стрелке одной правой рукой. После затяжки гаек проверить совпадение риски 1 с 30-м делением градуированной шкалы (см. рис. 11).

3.4. Отвернуть гайки поворотной плиты.

3.5. Повернуть поворотную плиту вместе с салазками в прежнее положение. Повернуть плиту до совпадения риски 1 на опорном фланце (рис. 12) с нулевым делением градуированной шкалы на поперечных салазках.

3.6. Завернуть гайки поворотной плиты.

4. Переместить каретку суппорта вручную.

4.1. Переместить каретку суппорта в сторону передней бабки двумя руками. Взяться обеими руками (рис. 13) за маховичок так, чтобы большие пальцы охватывали обод с внутренней стороны, указательные пальцы находились на ободке, а средние — были прижаты к нему с наружной

стороны. Медленно и равномерно вращать маховичок до тех пор, пока левая рука не окажется в нижнем положении (рис. 14), а правая — в верхнем.

4.2. Выполнить перехват левой рукой. Перехватить маховичок примерно через пол-оборота, одновременно вращая его правой рукой (рис. 15).

4.3. Выполнить перехват правой рукой. Перехватить маховичок, одновременно вращая его левой рукой (рис. 16).

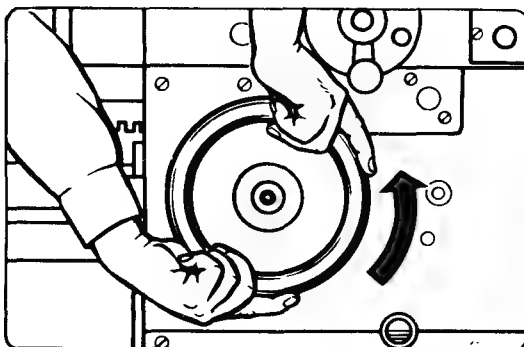


Рис. 14

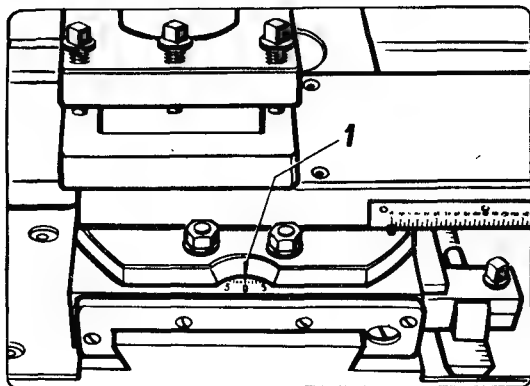


Рис. 12

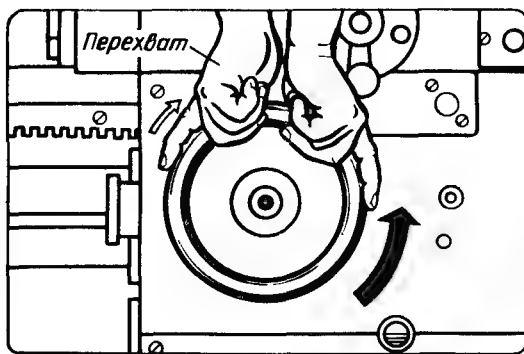


Рис. 15

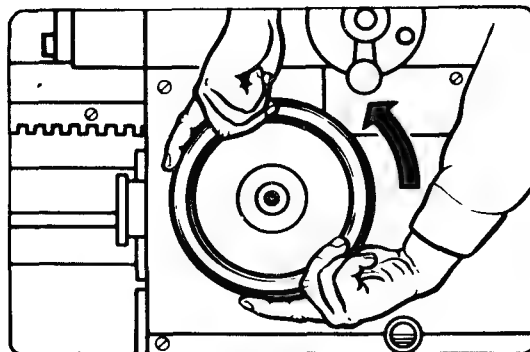


Рис. 13

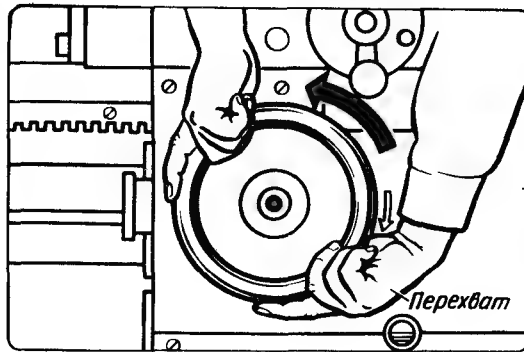


Рис. 16

4.4. Продолжить перемещение каретки. Подвести каретку к передней бабке на расстояние 100–150 мм.

4.5. Возвратить каретку в первоначальное положение двумя руками.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 6

Учебно-производственные задания. I — настройка станка 1К62 на заданную частоту вращения шпинделя и требуемую величину подачи, II — настройка станка 16К20 на заданную частоту вращения шпинделя и требуемую величину подачи.

Цель заданий. Научить использовать таблицы частоты вращения шпинделя и подач, расположенных на станке.

Организационные указания. Установить рукоятку включения шпинделя в среднее положение, рукоятку включения продольных и поперечных подач в нерабочее положение. Проверить надежность крепления и исправность ограждающих и защитных устройств, а также заземление станка. Переместить заднюю бабку вправо до конца станины, подвести каретку суппорта к задней бабке на расстояние 100–150 мм. Установить на гитаре станка 1К62 постоянные для всех подач сменные зубчатые колеса — 42:50 (см. рис. 1).

I. НАСТРОЙКА СТАНКА 1К62 НА ЗАДАННУЮ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ И ТРЕБУЕМУЮ ВЕЛИЧИНУ ПОДАЧИ

1. *Настроить станок на заданную частоту вращения.*

1.1. Настроить станок на 1000 об/мин. Для настройки станка рукоятку 2 (см. рис. 1) вначале отклонить от себя, затем повернуть влево до ряда чисел оборотов 630–2000, а рукоятку 1 установить так, чтобы риска на диске указывала на окошечко с цифрой 1000. Рукоятка 2 отклоняется от себя только при повороте ее на ряд чисел 630–2000, в остальных случаях этого делать не требуется.

1.2. Настроить станок на 100; 250; 1600 об/мин.

1.3. Включить механизм шпинделя на прямое вращение. Наблюдать в течение 1–2 мин за работой станка, чтобы зрительно оценить частоту вращения шпинделя.

1.4. Включить механизм вращения шпинделя.

2. *Настроить станок на требуемую величину подачи.*

2.1. Настроить станок на $s = 0,12$ мм/об. Для настройки станка необходимо диск 5 барабана (рис. 1) оттянуть за рукоятки на себя и повернуть его так, чтобы установить риску на диске против ряда табл. 1 с подачей 0,12 мм/об (см. рис. 1, таблицу подач, расположенную на барабане), после чего диск подать вперед, от себя, в прежнее положение; рукоятку 6 повернуть и поставить в положение "на подачу"; рукоятку 3 коробки скоростей — на букву Б, рукоятку 4 — на букву Г.

2.2. Включить механизм вращения шпинделя.

2.3. Включить механизм суппорта на прямую продольную подачу. При подходе каретки суппорта к передней бабке на расстояние 200–150 мм выключить механизм перемещения суппорта и включить его на обратную продольную подачу для возвращения на середину направляющих станины. Выключить механизм подачи суппорта.

2.4. Включить механизм суппорта на прямую поперечную подачу. При подходе передней части резцедержателя к оси центров выключить механизм подачи суппорта и включить его на обратную поперечную подачу для возвращения поперечных салазок в первоначальное положение.

2.5. Выключить механизм подачи суппорта и механизм вращения шпинделя.

II. НАСТРОЙКА СТАНКА 16К20 НА ЗАДАННУЮ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ И ТРЕБУЕМУЮ ВЕЛИЧИНУ ПОДАЧИ

1. *Настроить станок на заданную частоту вращения шпинделя.*

1.1. Настроить станок на 500 об/мин. Наклонить рукоятку 4 (рис. 2, а, б, правая сторона таблицы) в левое крайнее положение. Повернуть рукоятку 1, на ступицы которой нанесены цифры от 1 до 6, до совмещения цифры 5 (см. рис. 2, б) с верти-

В	Г	Д
Нормальный шаг левый. Увеличен- ный шаг правый		Нормальный шаг правый. Увеличен- ный шаг левый

А	Положения для много- заходной резьбы	Б
Увеличенный шаг		Нормальный шаг

Частота вращения шпинделя			
630	12,5	50	200
800	16	63	250
1000	20	80	315
1250	25	100	400
1600	31,5	125	500
2000	40	160	630

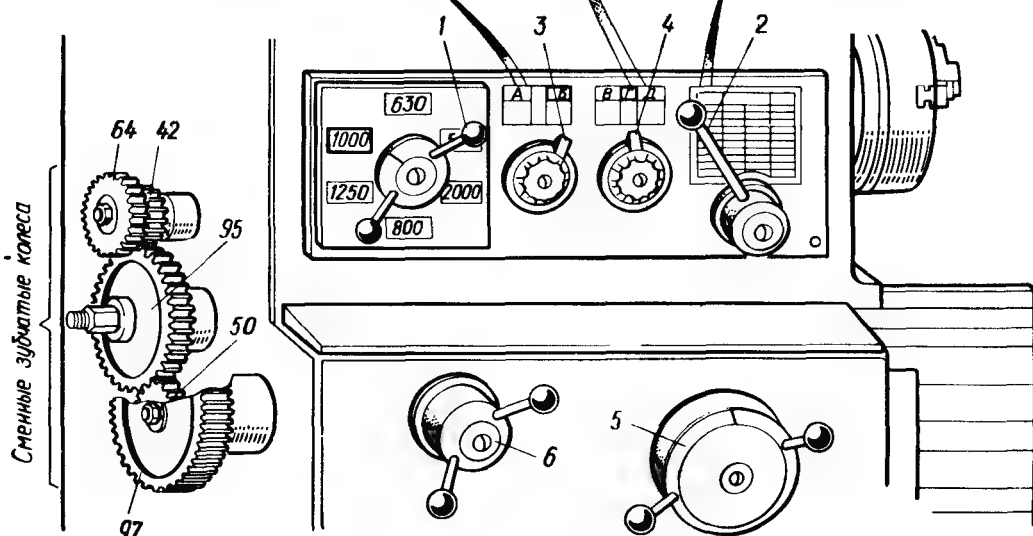


Рис. 1

1. Таблица подач (к рис. 1)

Подача поперечная = 0,5 продольной								Подача поперечная = 0,5 продольной									
4,16	3,8	3,48	3,12	2,8	2,42	2,28	Подача	А	В							50-160	
2,08	1,9	1,74	1,56	0,70	1,21	1,14		Б	Д								
1,04	0,95	0,87	0,78	1,4	0,61	0,57		Б	Г	0,52	0,47	0,43	0,39	0,34	0,30	0,28	12,5-2000

Подача поперечная = 0,5 продольной							Подача поперечная = 0,5 продольной									
4,16	3,8	3,48	3,12	2,8		2,28	А	В								200— 630
0,26	0,23	0,21	0,195	0,17	0,15	0,14	Б	Г	0,13	0,12	0,11	0,097	0,084	0,074	0,07	12,5— 2000

2.1. Настроить станок на $s = 0,15$ мм/об. Для настройки станка нужно рукоятку 5 установить в положение В, рукоятку 7 – в положение III, рукоятку 2 – на нормальный шаг резьбы, рукоятку 3 – на правую резьбу; рукоятку 6 – на подачу (рис. 2, а, б). В верхней части таблицы (см. рис. 2, б) указаны величины продольных подач.

81

[illegible]

2.5. Выключить механизм подачи суппорта и механизм вращения шпинделя.

Оснащение рабочего места. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон; центры, хомутик, поводковый патрон; заготовка с подрезанными торцами; измерительная линейка; штангенглубиномер, шаблоны; штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм; калибры-скобы; заго-

товка со ступенчатой цилиндрической поверхностью зацентрированная; детали типа втулки и валика.

Правила пользования контрольно-измерительными инструментами. 1. Точные измерения обязательно выполнять при температуре 20°C . 2. Измеряемые поверхности и инструмент должны быть тщательно очищены и протерты мягкой сухой ветошью. 3. Разрешается пользоваться инструментами, прошедшими аттестацию. 4. Перед измерением дополнительно проверить инструмент на совпадение нулевых (начальных) рисок основной и нониусной шкал. 5. Не подвергать контрольно-измерительные инструменты ударам и оберегать их от падения. 6. При измерении предельные калибры должны входить в контакт с контролируемой поверхностью под действием собственного веса (калибры-скобы) или под легким усилием руки (калибры-пробки и кольца). 7. Измеряемые поверхности и инструмент должны соприкасаться без перекосов. 8. Не разрешается измерять вращающиеся детали (или заготовки). 9. В конце производственного урока тщательно протереть контрольно-измерительные инструменты мягкой ветошью, а их измерительные поверхности слегка смазать бескислотным техническим вазелином.

1. ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛИ ЛИНЕЙКОЙ, ШТАНГЕНГЛУБИНОМЕРОМ И ШАБЛОНАМИ

1. Измерить длину детали линейкой. Взять заготовку 1 (рис. 1) в левую руку, измерительную линейку 2 — в правую. Линейку приложить к образующей цилиндрической поверхности заготовки так, чтобы левый конец ее находился на одной линии с левым торцом заготовки. При этом

большой палец правой руки должен упираться в правый торец заготовки. По положению правого торца заготовки на шкале линейки определить длину заготовки (рис. 2).

2. Измерить длину ступени детали, закрепленной в трехкулачковом патроне. Приложить измерительную линейку 2 (рис. 3, а) к цилиндрической поверхности заготовки 1 параллельно ее оси так, чтобы конец линейки уперся в уступ заготовки. Отсчитать размер ступени заготовки по шкале измерительной линейки. Приложить линейку 4 штангенглубиномера (рис. 3, б) к цилиндрической поверхности заготовки так же, как и измерительную линейку, передвинуть рамку 5 инструмента вплотную к торцу заготовки и закрепить стопорным винтом 6. Снять инструмент и отсчитать размер ступени по шкале 3 штангенглубиномера.

3. Измерить длину ступеней детали, установленной в трехкулачковом патроне и заднем центре. Если диаметр ступени де-

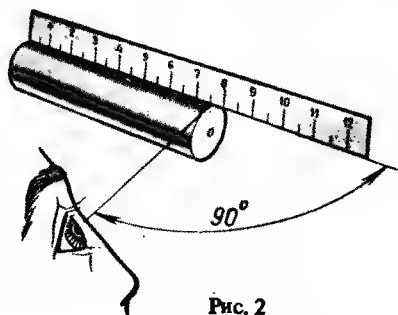


Рис. 2

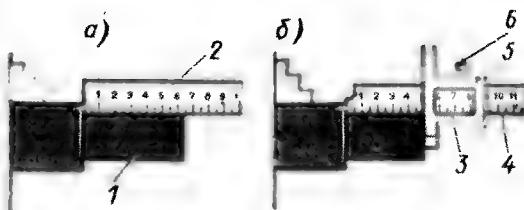


Рис. 3

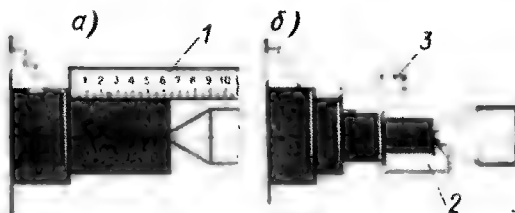


Рис. 4

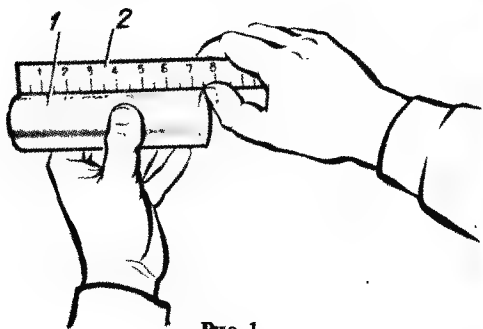


Рис. 1

тали несколько больше диаметра заднего центра, использовать измерительную линейку 1 (рис. 4, а). В противном случае можно отвести задний центр. При крупносерийном и массовом производстве ступенчатых валов применять специальные шаблоны, например шаблоны 3, 2, показанные на рис. 4, б.

II. ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛИ ШТАНГЕНЦИРКУЛЕМ И ПРЕДЕЛЬНЫМИ КАЛИБРАМИ

1. *Просчитать размер, установленный на штангенциркуле с ценой деления по нониусу 0,1 мм (рис. 5).* Отсчитать по шкале штанги целое число миллиметров до нулевого деления нониуса ($A = 31$ мм), затем определить, какое деление нониуса совпало с одним из делений штанги ($a = 0,1 \times 3 = 0,3$ мм). Общий размер, установленный на штангенциркуле, складывается из размеров, просчитанных по шкале штанги и нониусу $31 + 0,3 = 31,3$ мм.

2. *Измерить штангенциркулем диаметр ступенчатого вала, закрепленного в трехкулачковом патроне.* Протереть измерительные поверхности губок 2, 3 (рис. 6)

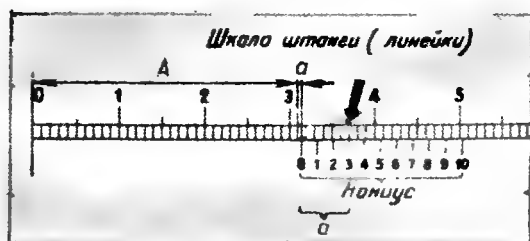


Рис. 5

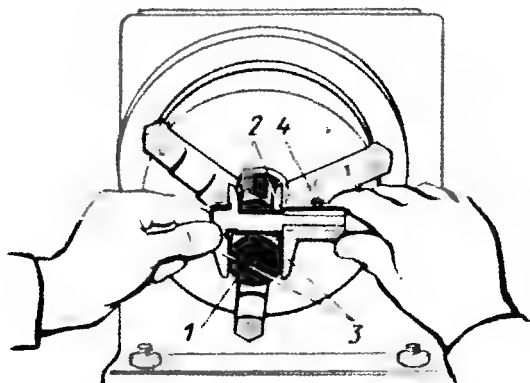


Рис. 6

штангенциркуля и проверить его на совпадение нулевых штрихов нониуса и штанги. Штангенциркуль (см. рис. 6) расположить перпендикулярно оси заготовки 1, затем сдвинуть большие измерительные губки 3 вплотную к измеряемой поверхности, закрепить рамку стопорным винтом 4. Снять штангенциркуль и просчитать размер.

3. *Измерить длину ступени вала штангенциркулем.* Взять штангенциркуль (рис. 7) правой рукой за штангу, упереть его концом штанги в торец детали 1 так, чтобы штангенциркуль расположился параллельно ее оси. Большим пальцем правой руки перемещать рамку до соприкосновения стержня 5 глубиномера с торцом детали. Снять штангенциркуль и просчитать размер.

4. *Измерить штангенциркулем диаметр ступенчатого вала, закрепленного в центрах.* Измерять нужно со стороны задней бабки (рис. 8) ранее изученными приемами (см. рис. 6).

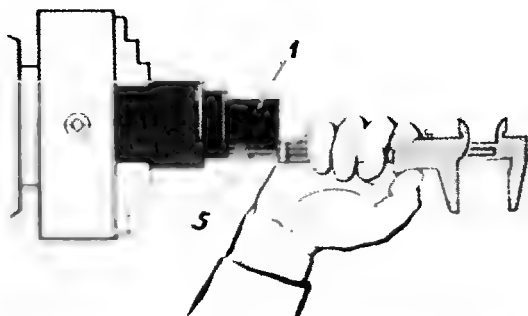


Рис. 7

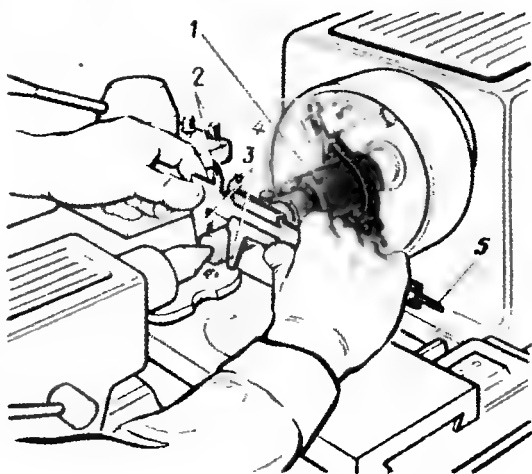


Рис. 8

5. Измерить диаметр отверстия детали штангенциркулем. Установить и закрепить в патроне деталь 1 (рис. 9) типа втулки со ступенчатым цилиндрическим отверстием. Штангенциркуль взять в правую руку так, чтобы большой палец упирался в рифленый выступ рамки; левой рукой штангенциркуль поддерживать за измерительную длинную губку 3; развести короткие измерительные губки 2 до соприкосновения со втулкой по диаметру без перекоса. Закрепить рамку стопорным винтом 4 (см. рис. 9 и 10). Снять штангенциркуль и прочесть размер.

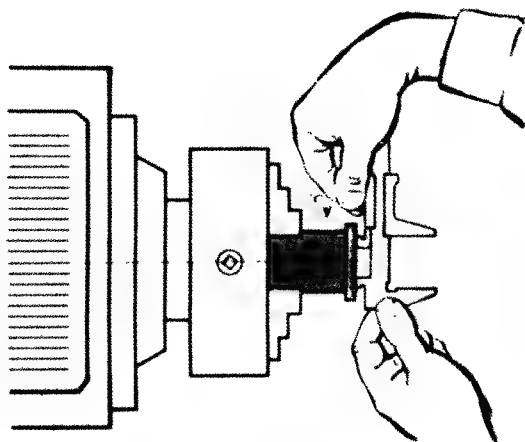


Рис. 10

6. Измерить длину ступени отверстия глубинометром штангенциркуля. Приемы измерения длины ступени отверстия (рис. 11 и 12) те же, что и при измерении длины ступени вала (см. рис. 7).

7. Измерить диаметр вала предельным калибром-скобой.

7.1. Измерить диаметр вала предельной двусторонней скобой. Скоба 2 (рис. 13) имеет две пары измерительных щек: одна из них проходная "ПР", другая непроходная "НЕ". При измерении диаметра вала 1 взять скобу в правую руку за непроходную сторону "НЕ" и опустить ее на контролируемый вал проходной стороной "ПР". Если скоба скользит (проходит) вниз под действием собственного веса, а непроходная сторона "НЕ" не находит на вал, то деталь (вал) считается годной.

7.2. Измерить диаметр вала предельной односторонней регулируемой скобой. Ско-

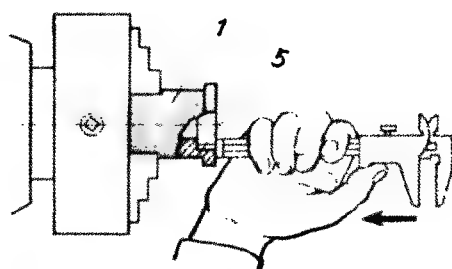


Рис. 11

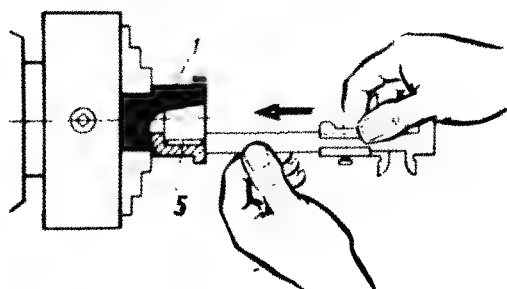


Рис. 12

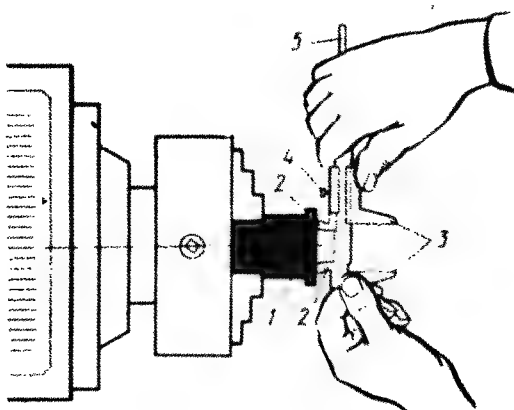


Рис. 9

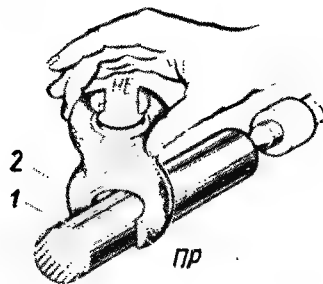


Рис. 13

ба 1 (рис. 14) имеет две щеки 4 и 5. В щеке 5 измерительные штифты 2 и 3 закреплены неподвижно, а в щеке 4 — подвижно. Штифты 3 установить на наибольший предельный размер вала, а штифты 2 — на наименьший. Если при измерении скоба проходит штифтами 3 контролируемый вал, а штифтами 2 не проходит, деталь считается годной. Если же скоба не проходит нижними штифтами 3, то размер вала больше предельно допустимого.

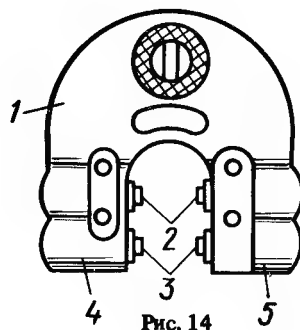


Рис. 14

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 8

Учебно-производственные задания. I — установка резца на требуемую глубину резания и заданную длину обработки с отсчетом по лимбам, II — снятие пробной стружки.

Цель заданий. Научить устанавливать резец по лимбу на требуемую глубину резания; снимать пробную стружку на длине 3—4 мм и длине 40—50 мм; выдерживать длину обрабатываемой поверхности по лимбу продольной подачи.

Оснащение рабочего места. Резец проходной, прямой, правый; штангенциркуль с ценой деления 0,1 мм; измерительная линейка, вал $\Phi 30$ —40 мм и длиной 100—120 мм; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки; кусковой мел.

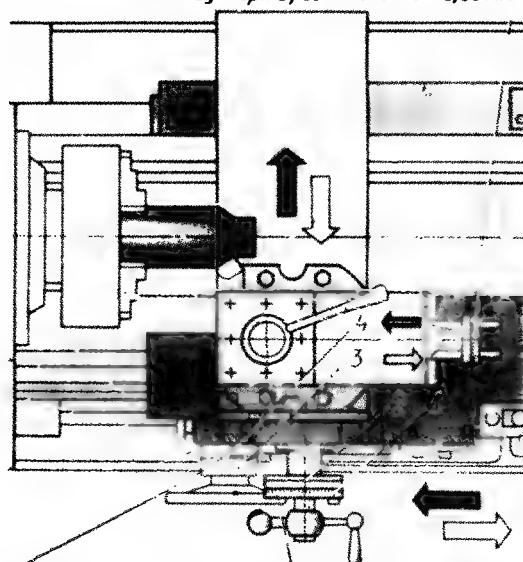
Организационные указания. Электродвигатель отключить от электросети. Заднюю бабку установить в правое крайнее положение. Суппорт станка установить по середине направляющих станины; протереть и тонким слоем смазать направляющие станины и суппорта. Настроить станок на частоту вращения шпинделя 120—150 об/мин.

I. УСТАНОВКА РЕЗЦА НА ТРЕБУЕМУЮ ГЛУБИНУ РЕЗАНИЯ И ЗАДАННУЮ ДЛИНУ ОБРАБОТКИ С ОТСЧЕТОМ ПО ЛИМБАМ

1. Определить число делений лимбов поперечной $s_{\text{п}}$ и продольной $s_{\text{пр}}$ подачи. Обточить начисто предварительно обработанную заготовку диаметром $D = 42$ мм до окончательного диаметра $d = 41,2$ мм на длине первой ступени $l = 62$ мм за один рабочий заход

(рис. 1). Цена деления лимба винта поперечной подачи 0,05 мм на диаметр. Поэтому при повороте лимба поперечной подачи на одно деление резец будет подан на глубину резания $t = 0,025$ мм, а диаметр наружной поверхности уменьшится не на 0,025, а на 0,05 мм. Для определения числа делений лимба винта поперечной подачи $s_{\text{п}}$ необходимо разность диаметров $(D - d)$ до и

Лимб поворотной части суппорта, одно деление = 0,05 мм



Лимб продольной подачи. Одно деление = 1,0 мм

Лимб поперечной подачи станков 1К 62; 16 К 20. Одно деление = 0,05 мм на диаметр

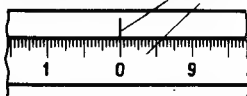
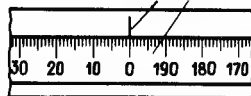


Рис. 1

после обработки разделить на 0,05 мм или умножить на 20

$$\left(\frac{\text{одно деление лимба}}{\text{цена деления лимба}} = \frac{1}{0,05} = 20 \right):$$

$$s_{\text{п}} = \frac{D-d}{0,05} = \frac{42-41,2}{0,05} = \frac{0,8}{0,05} = 16 \text{ делений}$$

или $s_{\text{п}} = 0,8 \cdot 20 = 16$ делений.

Если полученное число делений лимба $s_{\text{п}}$ больше числа делений на лимбе $s_{\text{л}}$, то нужно разделить $s_{\text{п}}/s_{\text{л}}$, чтобы узнать, на сколько полных оборотов и делений нужно повернуть лимб винта поперечной подачи.

$$\text{Например, } D = 62, d = 50, s_{\text{п}} = \frac{D-d}{0,05} = \frac{62-50}{0,05} = \frac{12}{0,05} = 240 \text{ делений;}$$

$$\frac{s_{\text{п}}}{s_{\text{л}}} = \frac{240}{200} = 1 \frac{40}{200}, \text{ т.е. 1 об. + 40 делений.}$$

Число делений лимба винта продольной подачи $s_{\text{пр}} = 62$, так как цена одного деления лимба 3 равна 1 мм (см. рис. 1), а длина ступени в приведенном выше примере равна 62 мм.

II. СНЯТИЕ ПРОБНОЙ СТРУЖКИ

1. Установить и закрепить заготовку и резец. Заготовку 1 диаметром 40 мм (рис. 2) установить и закрепить с вылетом из кулачков на 100–120 мм в трехкулачковом самоцентрирующем патроне. Резец проходной правый 2 установить в резцедержателе перпендикулярно оси обрабатываемой заготовки.

2. Включить механизм вращения шпинделя.

3. Поставить резец в исходное рабочее положение. Резец 2 (см. рис. 2) подвести ручной подачей к вращающейся заготовке 1 до соприкосновения вершины 3 резца с ее поверхностью. Затем переместить резец вправо так, чтобы его вершина находилась на расстоянии 8–10 мм от торца заготовки (рис. 3).

4. Выключить механизм вращения шпинделя.

5. Подать резец на требуемую глубину резания по лимбу поперечной подачи.левой рукой удерживать рукоятку винта, а правой повернуть кольцо 1 лимба до сов-

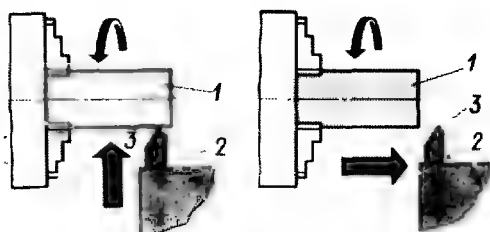


Рис. 2

Рис. 3

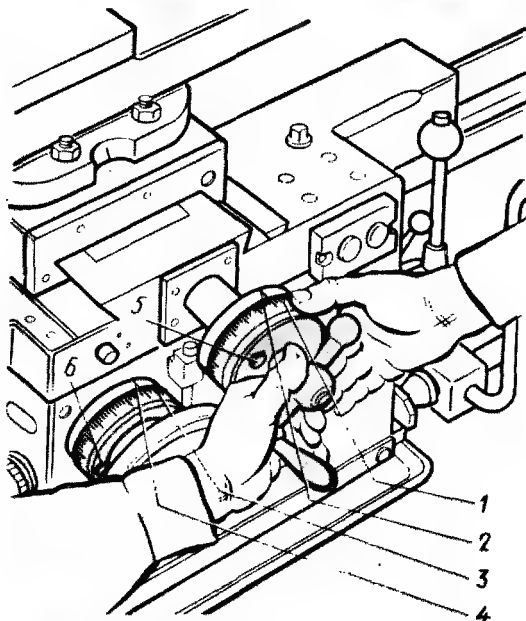


Рис. 4

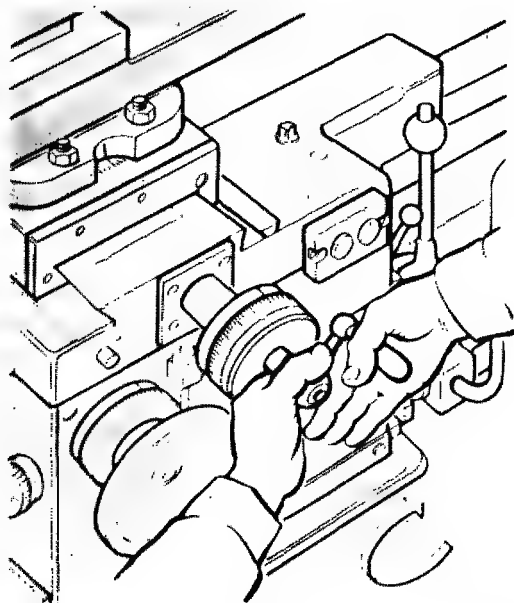


Рис. 5

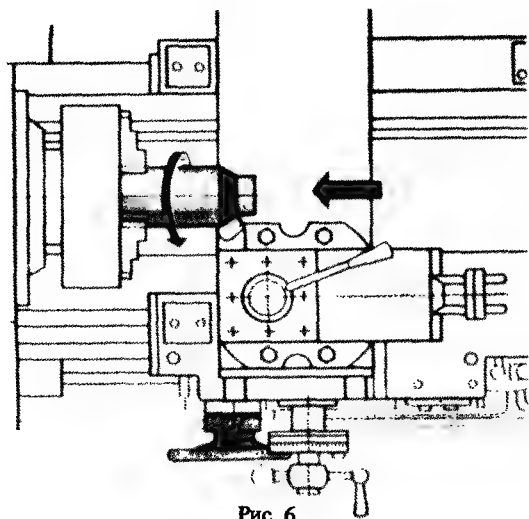


Рис. 6.

падения его нулевого штриха с риской 2 (рис. 4), на неподвижной-втулке закрепить лимб стопорным винтом 5. Затем подать резец по лимбу на требуемое количество делений (рис. 5) и установить лимб на нулевое деление.

6. Включить механизм шпинделя.

7. Обточить заготовку на длину 3—4 мм ручной подачей.

8. *Выключить механизм вращения шпинделя.*

9. *Измерить диаметр обработанной части заготовки.* Если диаметр обточенной части заготовки получится больше требуемого размера, то скорректировать, на какое число делений лимба поперечной подачи нужно подать резец.

10. *Включить механизм вращения шпинделя.*

11. *Обточить заготовку на длине 40—50 мм ручной подачей каретки суппорта.* Для выдерживания заданной длины обработки продольный лимб 3 нужно установить нулевым штрихом против риски 4 (см. рис. 4), когда вершина резца будет находиться против торца заготовки, или после касания режущей кромкой проходного упорного резца поверхности торца. Закрепить лимб стопорным винтом 6. Равномерно, с небольшой ручной продольной прямой подачей, перемещать каретку суппорта с резцом, выдерживая длину обтачиваемой поверхности. Когда резец переместится на величину заданного размера, подачу каретки суппорта прекратить. Резец отвести от обрабатываемой поверхности "на себя" и переместить в исходное положение.

12. *Выключить механизм вращения шпинделя и электродвигатель.*

13. *Открепить и снять заготовку, резец и подкладки.*

14. *Привести в порядок рабочее место.* Крупную (витую) стружку удалить специальным крючком, мелкую стружку — щеткой. Протереть резцедержатель, поперечные направляющие суппорта и направляющие станины станка сначала чистым сухим обтирочным материалом, а затем слегка покрыть их индустриальным маслом. Суппорт, заднюю бабку, верхние и поперечные салазки переместить в исходные положения.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 9

Учебно-производственные задания. I — обязанности токаря до начала работ на станке, II — обязанности токаря во время работы на станке, III — обязанности токаря после окончания работы на станке.

Цель заданий. Научить выполнять учащихся свои обязанности до, во время и после работы.

Оснащение рабочего места. Обтирочный материал, специальный крючок для удаления стружки, требуемый инструмент, приспособления, щетка, масленка, специальный шприц.

Организационные указания. Каждое рабочее место обеспечить специальными деревянными щитками 1 и 4 (см. рис. 1), из-

мерительной линейкой, штангенциркулем, чертежом, заготовкой, двумя-тремя резцами с подкладками, ключами (патронным, зажимным для резцедержателя, гаечными), отверткой. По мере выполнения заданий учащиеся должны все разложить со щитка на соответствующие места в рабочей тумбочке!

I. ОБЯЗАННОСТИ ТОКАРЯ ДО НАЧАЛА РАБОТ НА СТАНКЕ

1. Надеть рабочую одежду, застегнуть обшлага и заправить одежду так, чтобы она плотно облегала тело и не было свисающих концов.

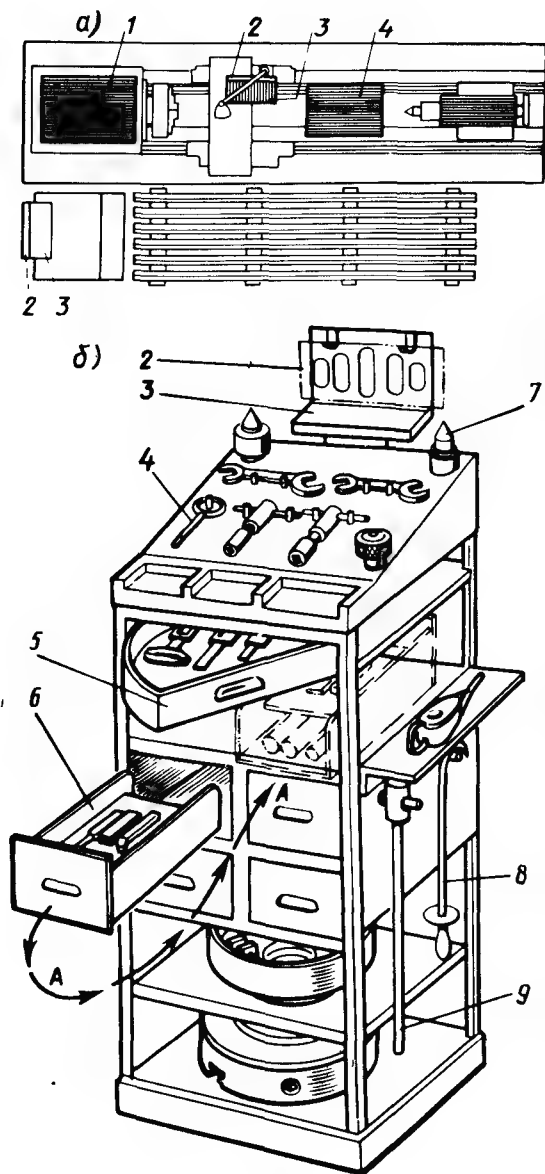


Рис. 1

2. Убрать волосы под головной убор (берет, косынку).

3. Убрать все лишние предметы со станка, тумбочки и привести в порядок рабочее место.

4. Проверить наличие необходимых для работы предметов: заготовок, чертежей, технологических и инструкционных карт, режущего и измерительного инструмента, приспособлений и техническое состояние станка.

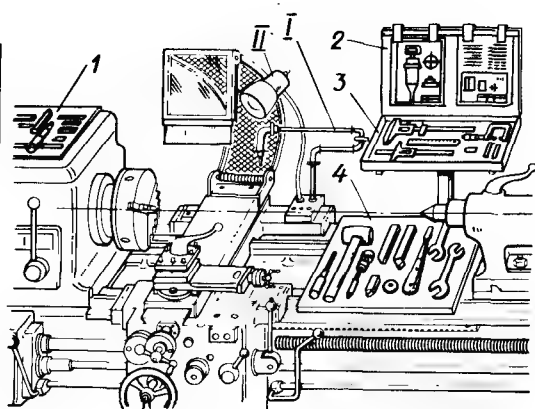


Рис. 2

5. Прослушать инструктаж мастера.

6. Укрепить чертеж на планшете 2 (рис. 1, а, б), а измерительный инструмент взять из пенала 5 (см. рис. 1, б) и положить на полочку 3. На основании требований научной организации труда планшет с полочкой следует помещать на инструментальную тумбочку, если станки мелкие и средние, непосредственно на суппорт, если станки средние и крупные, прикреплять к станине, если станки средние и крупные с защитными экранами.

7. Выдвинуть из тумбочки ящик 6 (см. рис. 1, б), вынуть из него и расположить на полках тумбочки и на щитках 1 и 4 (см. рис. 1, а и 2) режущий инструмент, подкладки и т.д. Ящик поставить на полку тумбочки по стрелке А (рис. 1, б) так, чтобы он стоял открытой стороной наружу и из него было бы удобно брать заготовки и зажимной инструмент.

8. Передний и задний центры 7 должны всегда находиться на верхней наклонной полке (столешнице), крючок 8, прутки 9 подвешены на одной из боковых сторон тумбочки.

9. Весь крепежный инструмент (ключи, отвертка и т.д.) должен находиться на верхней наклонной полке тумбочки на специальных штырях.

10. Нужный в работе инструмент расположить на щитки 1 и 4 (см. рис. 1, а), при этом патронный ключ положить на щиток 1, а ключ от резцедержателя — на щиток 4.

11. Заднюю бабку, систему охлаждения 1 и электролампочку II (см. рис. 2) установить в исходное положение.

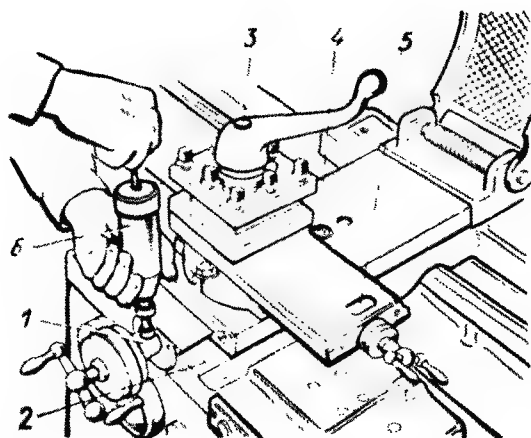


Рис. 3

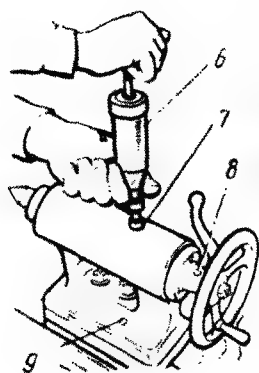


Рис. 4

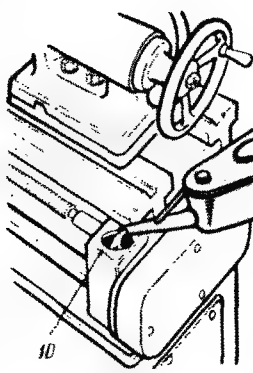


Рис. 5

12. Протереть станок, смазать места трения и направляющие станины с помощью масленки и специального шприца 6 (см. рис. 3).

13. Смазать один раз в смену через места смазки 1—5 следующие части станка 1К62 (рис. 3): винт поперечной подачи суппорта, поперечные направляющие, винт и гайку резцедержателя, гайку и винт поперечной подачи, винт верхних салазок суппорта, винт и гайку пиноли задней бабки 7 (рис. 4), шейку 8 винта пиноли, направляющие 9 опорной плиты задней бабки, подшипники ходового винта и ходового валика 10 (рис. 5).

14. Проконтролировать систему смазки станка 16К20. В станке 16К20 (рис. 6) применяется автоматическая централизованная система смазки шпиндельной бабки (коробки скоростей) и коробки подач. К подшипникам шпинделя и маслораспре-

делительным лоткам коробки подач и коробки скоростей масло подается из резервуара 18 через сетчатый фильтр 11 шестеренчатым насосом 12. Сливается масло обратно в резервуар 18 через сетчатый фильтр 13 с магнитным вкладышем. Нормальная работа системы смазки определяется по постоянно вращающемуся диску визуализатора 1, помещенного на панели передней бабки (см. рис. 6). В случае остановки диска следует тут же остановить станок и промыть все части сетчатого фильтра 11 в керосине.

14.1. Залить или долить в резервуар 18 через отверстие 17 в сливной магистрали (см. рис. 6) масло Индустриальное-20. Уровень заливаемого масла проконтролировать по визуализатору 16. Заменять масло следует один раз в 6 месяцев, сливая его через отверстие 19. Перед заполнением масла в резервуар его необходимо очистить и промыть керосином. В новом станке в течение первых двух недель чистить сетчатый фильтр 11 не реже двух раз в неделю, а затем — раз в месяц. Чистить фильтр 13 с магнитным вкладышем так же, как и фильтр 11, раз в месяц.

14.2. Залить или долить в механизм фартука через отверстие 10 масло Индустриальное-30. Уровень масла проконтролировать по визуализатору 7 (см. рис. 6). Смазка отдельных частей механизма фартука автоматическая и осуществляется от индивидуального плунжерного насоса 9. Работу насоса проверять по вытеканию масла из вертикального отверстия на правой верхней плоской направляющей каретки. Чтобы открыть отверстие для контроля, нужно установить поперечные салазки суппорта на расстояние 180—190 мм от переднего торца каретки. Включать насос необходимо одновременным нажатием кнопки 2, установленной на каретке суппорта, и кнопки 2а, встроенной в рукоятку включения продольных подач каретки и поперечных салазок суппорта. Замену масла производить при плановых осмотрах, сливая его через отверстие 8.

14.3. Залить или долить в заднюю бабку через отверстие 5 масло Индустриальное-30. Уровень масла проконтролировать по вытеканию его через отверстие визуализатора 4. Заменять масло следует еженедельно.

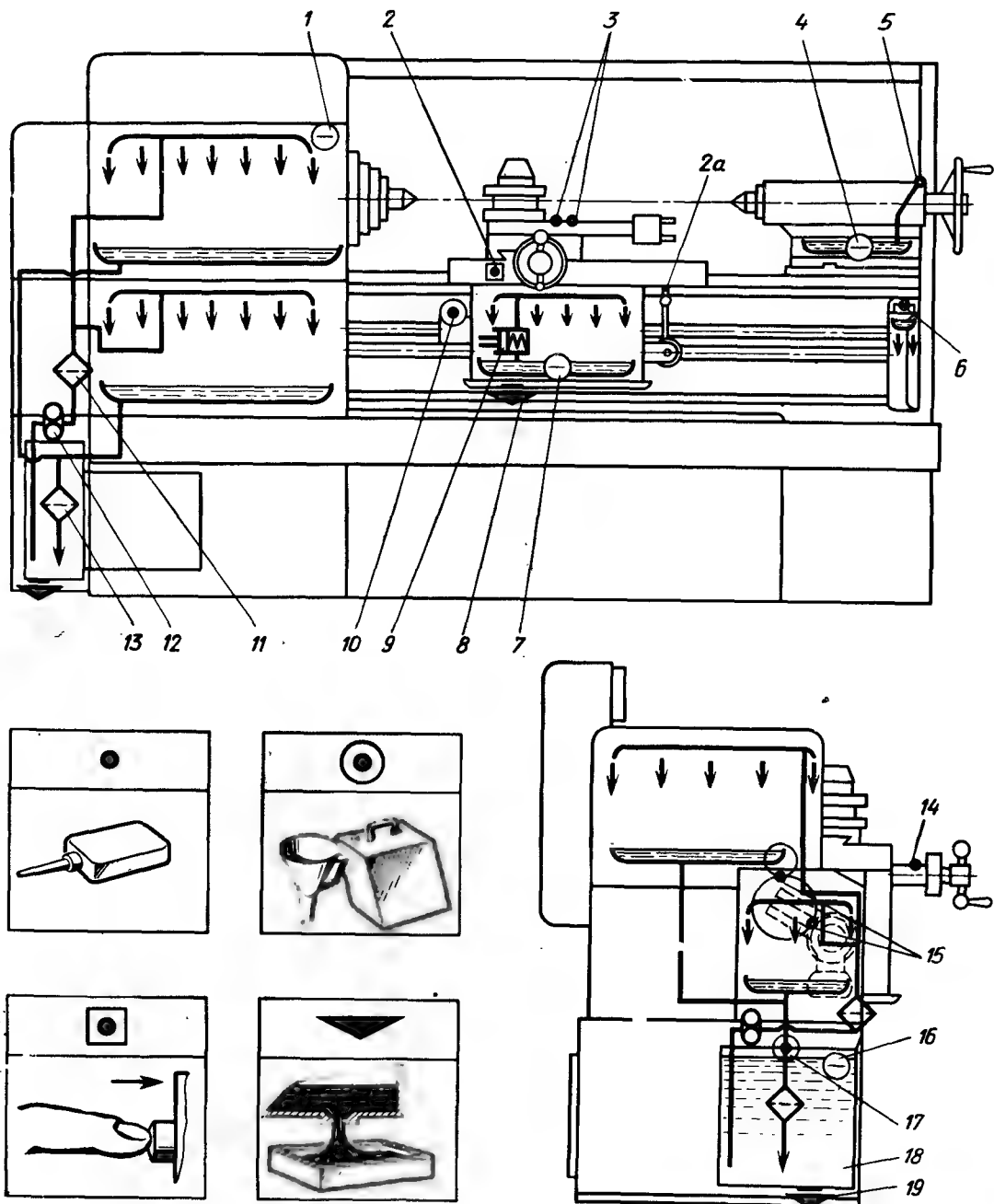


Рис. 6

14.4. Залить или долить через отверстие 6 масло Индустриальное-30 в задние опоры ходового винта и ходового валика. Заменять масло следует еженедельно.

14.5. Смазать один раз в смену маслом Индустриальное-30 следующие части станка 16К20: направляющие станины и суп-
2*

порта, для чего поперечные салазки установить у переднего торца каретки (приблизительно в 10 мм), нажать кнопки 2 и 2a (см. рис. 6) и в течение одной минуты подавать масло на направляющие. При необходимости смазку направляющих произвести еще один раз и во время работы; на-

правляющих верхних салазок суппорта через смазочное отверстие 3 (см. рис. 6), опор винта привода поперечных салазок через смазочное отверстие 14. Сменные зубчатые колеса и ось промежуточного сменного колеса смазать через отверстие 15 вручную техническим вазелином.

II. ОБЯЗАННОСТИ ТОКАРЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТ НА СТАНКЕ

1. Соблюдать порядок и чистоту на рабочем месте.

2. Не снимать предохранительных ограждений.

3. Помещать изготовленные детали, инструмент и т.д. на соответствующие места.

4. Использовать защитные очки или защитный экран 1 (рис. 7).

5. Применять предохранительные кожухи 1 на поводковые и трехкулачковые патроны (рис. 8).

6. При обработке заготовок массой более 16 кг запрещается одному поднимать их и устанавливать, для этого следует использовать подъемные устройства или обратиться за помощью к подсобному рабочему.

7. Надежно закреплять обрабатываемую заготовку и режущий инструмент.

8. Перед включением электродвигателя станка выключать все рычаги управления.

9. Применять режимы резания, указанные в технологической карте, или выбирать их для данного вида обработки по соответствующим таблицам Справочника*.

10. Обязательно выключать электродвигатель при смене режущего инструмента, установке и снятии обрабатываемой заготовки, уборке, чистке и смазке станка.

11. Не оставлять станок без присмотра.

12. Не удалять со станка стружку руками.

13. Не класть на направляющие станины заготовки, детали и инструмент.

14. Не удерживать руками вращающийся патрон.

15. Готовые детали складывать в предназначенную для них тару.

16. При закреплении заготовок нельзя допускать выхода кулачков из корпуса

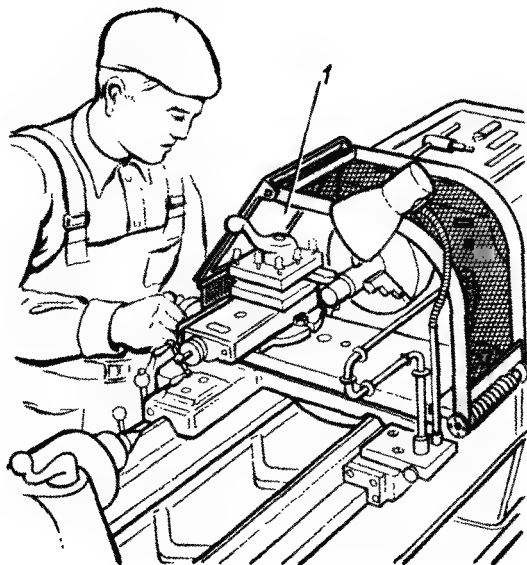


Рис. 7

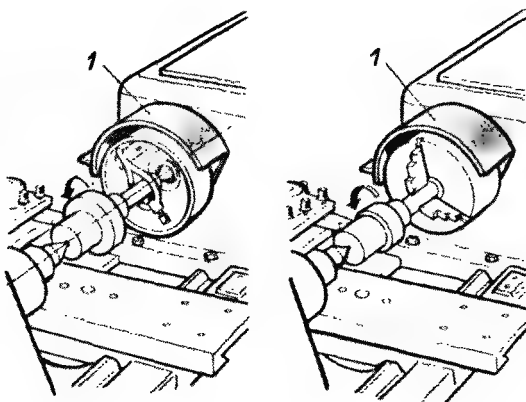


Рис. 8

патрона. При необходимости использовать обратные кулачки или заменить патрон на другой требуемого размера.

17. Во время работы не облакачиваться на станок и не прижиматься к нему.

18. Применять правильные приемы работы: подводить резец, сверло и другие инструменты к вращающейся заготовке, выключать механизм вращения шпинделя только после отвода инструмента от заготовки.

19. На рабочем месте не загромождать проходы; следить за тем, чтобы пол вокруг станка не заливался смазочно-охлаждающей жидкостью и маслом.

* Зайцев Б.Г. и др. Справочник молодого токаря. М., Высшая школа, 1979.

20. При неисправностях электрической системы станка работу прекратить и сообщить о случившемся мастеру или механику.

III. ОБЯЗАННОСТИ ТОКАРЯ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТ НА СТАНКЕ

1. Выключить электродвигатель станка.
2. Открепить режущий инструмент (резцы, сверла).

3. Снять приспособления и инструмент, протереть их и положить на предназначенные для них места, а некоторые инструменты подготовить к сдаче в раздаточную, инструментальную кладовую.

4. Сдать готовую продукцию, технологическую документацию (если это требуется).

5. Убрать стружку крючком 1 и щеткой 2 (рис. 9 и 10). Протереть рабочие и остальные части станка обтирочным материалом (рис. 11).

6. Смазать направляющие станины и салазок (рис. 12) и пиноль задней бабки чистым маслом Индустриальное-30. Для смазки поверхностей направляющих станины каретку суппорта следует перемещать несколько раз попеременно от передней бабки к задней и наоборот.

7. Подготовить станок к сдаче: сдвинуть заднюю бабку (см. рис. 2 и 4) вправо в конец станины, переместить каретку суппорта (см. рис. 2 и 3) на середину направляющих станины, установить верхние салазки в левое положение у конца направляющих, переместить поперечные салазки (вместе с резцедержателем) от оси центров к переднему краю поперечных направляющих, проверить положение тумбочки и подножной решетки.

8. Не мыть руки змусьей, маслом, керосином и не вытирать их чистым и использованным обтирочным материалом.

9. Сдать рабочее место учащемуся-сменщику или мастеру, обязательно сообщить о замеченных неполадках станка.

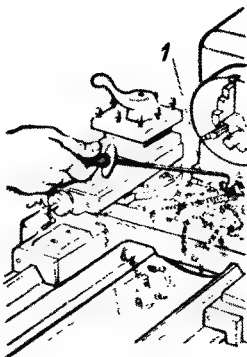


Рис. 9

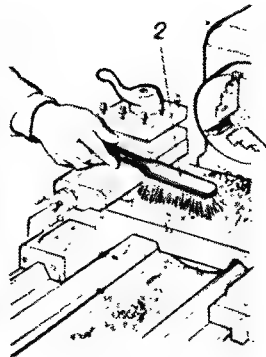


Рис. 10

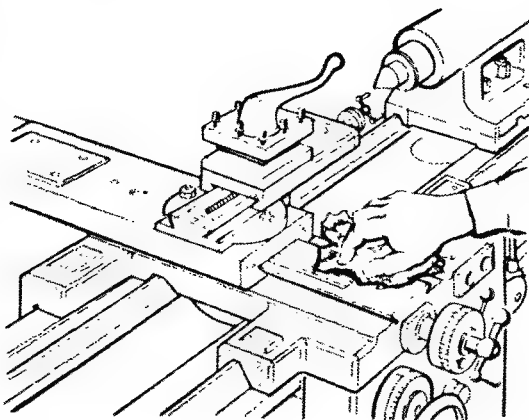


Рис. 11

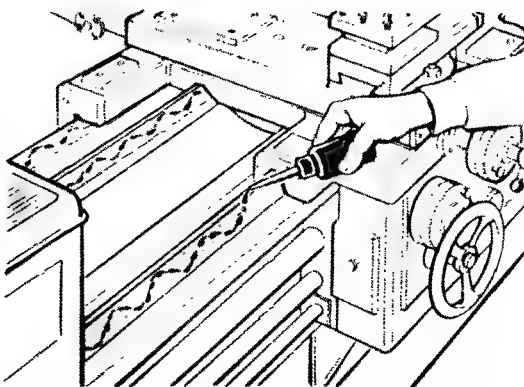


Рис. 12

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 10

Учебно-производственные задания. I — подготовка рабочего места и станка к obtачиванию заготовок в трехкулачковом патроне, II — obtачивание гладких цилиндрических поверхностей заготовки в трехкулачковом патроне с ручной подачей резца.

Цель задания. Научить предварительно obtачивать с ручной подачей гладкие цилиндрические детали, закрепляемые в трехкулачковом самоцентрирующем патроне. Точность выполнения работ по 11—13-му качеству, шероховатость поверхности по $Rz=40\div 20$ мкм.

Оснащение рабочего места. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон, необходимые для работы ключи, отвертки, подкладки и т.д., заготовки, соответствующие чертежу на изготавливаемую деталь, резец проходной, отогнутый, правый, черновой, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм, измерительная линейка, чертеж на обрабатываемые детали.

Организационные указания. Установить рукоятку механизма вращения шпинделя в среднее положение. Ознакомиться с таблицами "Припуски на черновое obtачивание валов из проката" и таблицами-нормативами для подбора скорости резания (см. Справочник).

заготовку в трехкулачковом самоцентрирующем патроне. Вылет заготовки из кулачков патрона не должен выбривать при obtачивании, а также подрываться резцом. Рекомендуемый вылет должен быть не более 2,5—3 диаметров изготавливаемой детали, а не заготовки.

4. Установить и закрепить проходной резец в резцедержателе. Установить вершину резца строго на уровне оси центров станка с вылетом из резцедержателя приблизительно 1—1,5 высоты державки резца.

5. Настроить станок на требуемую частоту вращения шпинделя. Подобрать скорость резания в зависимости от обрабатываемого материала, материала резца, требуемой глубины резания и подачи. Определить частоту вращения шпинделя по формуле

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi D} \text{ (об/мин) или}$$

$$n = \frac{318 \cdot v}{D} \text{ (об/мин)}$$

или по таблице (см. домашние задания по теме производственного обучения "Упражнения в управлении станком и его наладка").

I. ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА И СТАНКА К ОБТАЧИВАНИЮ

1. Расположить на рабочем месте чертеж, измерительный и режущий инструменты, приспособления и т.д.

2. Проверить соответствие размеров заготовки чертежу. Проверить, соответствует ли диаметр и длина заготовки чертежу и таблице припусков на предварительную обработку. Например, для детали диаметром 35—40 мм и длиной 120 мм припуск на диаметр должен составлять не менее 5 мм на черновое и чистовое obtачивание. Для определения припусков на обработку различных деталей использовать специальные таблицы припусков в Справочнике.

3. Установить, выверить и закрепить

II. ОБТАЧИВАНИЕ

ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗАГОТОВКИ В ТРЕХКУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ С РУЧНОЙ ПОДАЧЕЙ РЕЗЦА

1. Выполнить условия безопасного проведения работ на станке. При данном виде обработки обратить внимание на то, чтобы халат был хорошо пригнан и застегнут, волосы убраны под головной убор. Для удаления стружки необходимо иметь специальный крючок, для предохранения глаз от попадания в них сходящей и отлетающей стружки использовать защитные очки или экран, устанавливаемый на каретке суппорта станка.

2. Включить механизм вращения шпинделя*.

3. Установить резец на требуемую глубину резания. Требуемую глубину резания (мм), на которую следует подать резец, и число рабочих ходов определить согласно размерам на чертеже и размерам заготовки.

4. Обточить поверхность заготовки на длину 3–5 мм с ручной подачей резца. Ручная подача резца осуществляется равномерным вращением маховичка фартука против часовой стрелки.

5. Отвести резец от заготовки и переместить его в исходное положение. Выключить станок, измерить диаметр обточенной части заготовки штангенциркулем. Если полученный диаметр больше требуемого, то подсчитать, на сколько делений лимба поперечной подачи нужно подать резец, чтобы получить требуемый диаметр. Выполнить

второй рабочий ход и вновь измерить диаметр обработанной поверхности. При получении требуемого диаметра обработку заготовки вести на заданной длине с ручной подачей резца.

6. Включить станок, переместить резец на врезание ручной продольной подачей и обточить гладкую цилиндрическую поверхность на заданную длину. Вращать маховичок с перехватом рук до окончания обтачивания на заданную длину гладкой цилиндрической поверхности заготовки. По окончании обтачивания резец отвести от обрабатываемой поверхности поперечной подачей на себя и продольной подачей вправо возвратит в исходное рабочее положение.

7. Выключить станок и электродвигатель.

8. Закончить выполнение задания. Открепить и снять заготовку и резец, убрать станок и привести в порядок рабочее место.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 11

Учебно-производственное задание. I — обтачивание наружных цилиндрических поверхностей в трехкулачковом патроне с механической подачей резца, **II** — установка резцов на размер диаметра и заданную длину ступени по упорам.

Цель задания. Научить обтачивать с механической подачей резца наружные цилиндрические поверхности заготовок, закрепленных в трехкулачковом самоцентрирующем патроне.

Оснащение рабочего места. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон, заготовки (соответствующие чертежу), резец проходной черновой правый, измерительная линейка, крючок для отвода и удаления стружки, защитные очки.

Организационные указания. Установить рукоятку механизма вращения шпинделя в среднее положение. Ознакомиться с плакатами-таблицами "Припуски на черновое обтачивание валов из проката". Подготовить и наладить станок для обработки наружной цилиндрической поверхности.

*В дальнейшем выражение "включить или выключить механизм вращения шпинделя" заменяется выражением "включить или выключить станок".

I. ОБТАЧИВАНИЕ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ТРЕХКУЛАЧКОВОМ САМОЦЕНТРИРУЮЩЕМ ПАТРОНЕ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОДАЧЕЙ РЕЗЦА

1. Обточить ступени вала без подрезания торцевой поверхности.

1.1. Установить вершину головки резца на расстоянии от торцевой поверхности заготовки, равном сумме длин 1-й и 2-й ступеней. Если это расстояние небольшое (до 150 мм), то вместо линейки можно использовать стержень глубиномера 3 штангенциркуля 1 (рис. 1). Установить стержень глубиномера на требуемый размер, взять штангенциркуль в правую руку и упереть его концом штанги в торец заго-

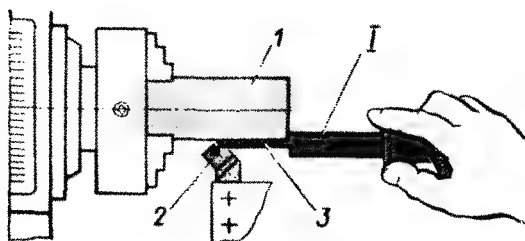


Рис. 1

товки 1 так, чтобы стержень и сама штанга расположились параллельно оси заготовки, переместив резец 2 до совпадения его вершины с концом стержня глубиномера.

1.2. Включить станок.

1.3. Выточить круговую риску на поверхности заготовки. Резец 2 (рис. 2) перемещать в поперечном направлении до тех пор, пока его вершина немного врежется в поверхность заготовки 1, образуя круговую риску 3, до которой и следует обтачивать цилиндрическую ступень. Отвести резец от обрабатываемой поверхности и переместить в исходное положение.

1.4. Обточить цилиндрическую поверхность до риски. Резец 2 (рис. 3) подать на требуемую глубину резания по лимбу. Включить механизм суппорта на прямую продольную подачу и обточить заготовку, наблюдая за образованием гладкой и ровной обработанной поверхности. При подходе резца к риску на расстояние 1–2 мм выключить механизм подачи суппорта, довести резец до риски вручную, после чего отвести его от обработанной поверхности. Обточить цилиндрическую ступень за один или несколько рабочих ходов в зависимости от величины припуска на обработку.

1.5. Выключить станок.

1.6. Измерить диаметр и длину обработанной поверхности. Диаметр измеряют штангенциркулем, длину ступени — линейкой или стержнем глубиномера. Возвратить резец в исходное положение.

1.7. Установить вершину головки резца 2 от торца заготовки 1 на расстояние, равное длине 1-й ступени, и выточить круговую риску 3 (рис. 4).

1.8. Обточить цилиндрическую поверхность 1-й ступени (рис. 5). Если перепад диаметров ступеней небольшой (до 5–8 мм), обтачивание заготовки целесообразно производить, начиная с 1-й ступени, затем со 2-й.

1.9. Выключить станок и электродвигатель.

1.10. Открепить и снять заготовку и резец. Для удобства снятия заготовки и резца переместить суппорт вправо на середину направляющих станины.

2. Обточить наружные цилиндрические поверхности с поджатием заготовки задним центром.

2.1. Установить и закрепить заготовку

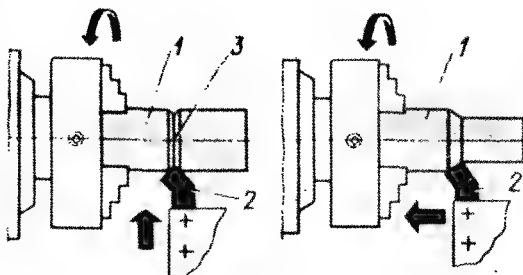


Рис. 2

Рис. 3

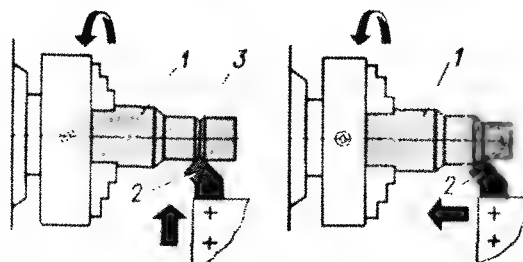


Рис. 4

Рис. 5

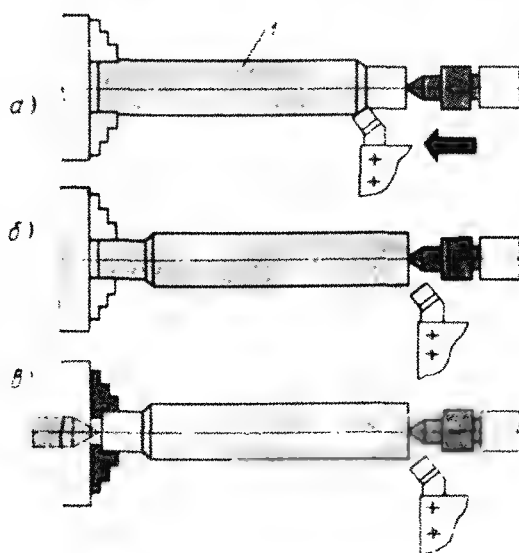


Рис. 6

в патроне и поджать ее задним центром. Этот способ применяют в тех случаях, когда вылет заготовки из кулачков патрона превышает в 3–4 раза ее диаметр. Зацентрированную заготовку 1 (рис. 6, а) зажать одним концом в патроне, другим концом установить в задний центр и предварительно обточить у заднего центра на длину 20–30 мм. Переставить заготовку обточенным концом в патрон, другим — на задний центр (рис. 6, б).

2.2. Для закрепления заготовки в патроне без биения использовать расточенные кулачки. Для предотвращения осевого перемещения заготовки при снятии стружки большему поперечному сечению применять передний центр, специальный упор или использовать уступы расточенных кулачков (рис. 6, в).

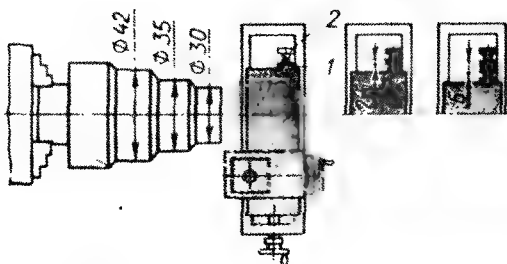


Рис. 7

II. УСТАНОВКА РЕЗЦОВ НА РАЗМЕР ДИАМЕТРА И ЗАДАННУЮ ДЛИНУ СТУПЕНИ ПО УПОРАМ

1. *Выдержать размер диаметров по поперечным упорам.* Поперечные упоры рекомендуется применять при обработке партии деталей. Первую ступень $\Phi 30$ мм (рис. 7) обточить со снятием пробных стружек и необходимыми замерами. Не изменяя положения резца, подвести поперечный упор 2 вплотную к упору 1 на поперечных нижних салазках суппорта и закрепить его. Для обтачивания 2-й ступени $\Phi 35$ мм между упорами поместить мерную плитку размером

$$\frac{35-30}{2} = 2,5 \text{ мм}$$

а для 3-й ступени $\Phi 42$ мм — мерную плитку размером

$$\frac{42-30}{2} = 6 \text{ мм.}$$

Для повышения точности обработки и производительности труда использовать также многопозиционный упор (рис. 8), состоящий из сухаря 1, укрепленного неподвижно на нижних поперечных салазках суппорта, валика 2 с несколькими канавками, упоров 3, 4, предварительно установленных по заданному для каждого из них диаметру детали, индикаторные упоры, механическое копировальное устройство и гидрокопировальный суппорт, описание которых также приведено ниже.

2. *Выдержать заданную длину ступени по продольным многопозиционным упорам.* Продольные упоры применяют так же, как и поперечные, при обработке партии ступенчатых деталей. После обтачивания 1-й ступени на заданную длину вывернуть, не изменяя положения резца, один из болтов 6

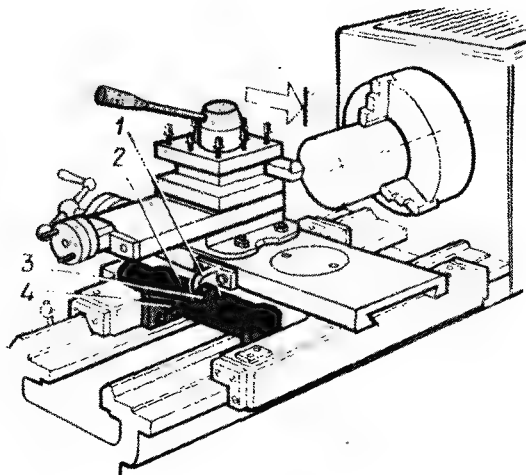


Рис. 8

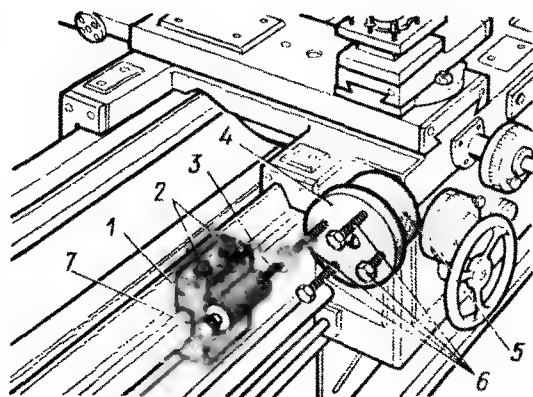


Рис. 9

(рис. 9) диска 4, укрепленного на барабане 5, на максимальную величину, после чего установить и закрепить упор 1 болтами 2 на направляющих станины так, чтобы винт 3 упора подошел вплотную к головке упорного болта 6. Плотность прилегания винта можно регулировать поворотом его головки 7. Повернуть в данном случае

диск 4 по часовой стрелке (на себя) на четверть оборота. После выдерживания заданной длины 2-й ступени, так же как и в первом случае, вывернуть второй болт

диска до упора с винтом 3. Аналогичным образом настроить продольный упор на все остальные ступени обрабатываемой заготовки.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 12

Учебно-производственные задания. I — подрезание уступов в трехкулачковом патроне с ручной подачей резца, II — подрезание торцов в трехкулачковом патроне с ручной подачей резца.

Цель заданий. Научить подрезать уступы до 5 мм и более и торцы проходным упорным, отогнутым подрезным торцовым и подрезным резцами с ручной подачей резца.

Оснащение рабочего места. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон, ступенчатая цилиндрическая заготовка с двумя уступами: первый — до 5 мм; второй — больше 5 мм; гладкая цилиндрическая заготовка $\Phi 40-50$ мм, длиной 70–80 мм; резцы: проходной упорный, отогнутый, подрезной торцовый и подрезной; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм; крючок для отвода и удаления стружки; защитные очки.

I. ПОДРЕЗАНИЕ УСТУПОВ В ТРЕХКУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ С РУЧНОЙ ПОДАЧЕЙ РЕЗЦА

1. Установить и закрепить ступенчатый вал в трехкулачковом патроне и проходной упорный резец в резцедержателе. Установить вершину проходного упорного резца 2 (рис. 1) на уровне оси центров с главным углом в плане $\varphi = 90^\circ$.

2. Включить станок.

3. Подрезать уступ высотой до 5 мм. Проходной упорный резец 2 (см. рис. 1) переместить вручную поперечной подачей до соприкосновения вершины резца с поверхностью заготовки 1. Уступ заготовки высотой до 5 мм подрезать резцом за один рабочий ход продольной ручной подачей по стрелке А (рис. 2). Отвести резец от обработанной поверхности заготовки поперечной подачей по стрелке Б (рис. 3).

4. Выключить станок.

5. Измерить длину ступени. Измерить длину ступени измерительной линейкой, стержнем глубиномера штангенциркуля, штангенглубиномером или шаблоном.

6. Подрезать уступ более 5 мм. Проходной упорный резец 2 (см. рис. 4) установить на главный угол в плане $\varphi = 90^\circ$ и подрезать за несколько рабочих ходов наклонный уступ продольной подачей по стрелке А (рис. 4 и 5). Для окончательного подрезания уступа подать резец ручной поперечной подачей до соприкосновения его вершины с цилиндрической поверхностью ступени меньшего диаметра, затем прямой продольной подачей переместить резец до неглубокого врезания в предварительно подрезанный уступ (см. рис. 5) и ручной поперечной подачей на себя подрезать его окончательно.

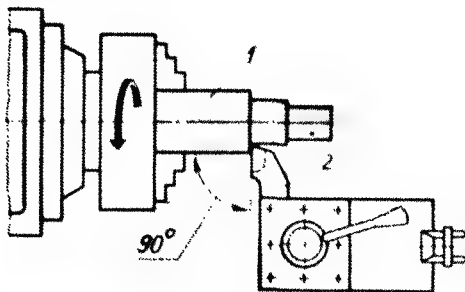


Рис. 1

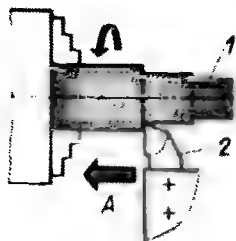


Рис. 2

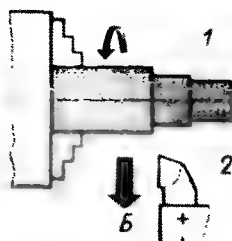


Рис. 3

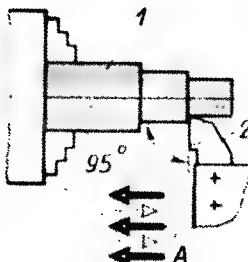


Рис. 4

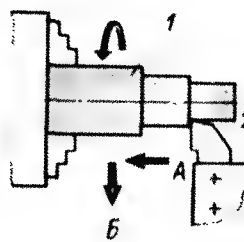


Рис. 5

II. ПОДРЕЗАНИЕ ТОРЦОВ В ТРЕХКУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ С РУЧНОЙ ПОДАЧЕЙ РЕЗЦА

1. Выполнять условия безопасного проведения работ на станке. Правильно и прочно закреплять заготовки в патроне. Быть внимательным при подрезании торца, близко расположенного к кулачкам патрона, чтобы не допустить врезание резца в кулачки патрона.

2. Подрезать торцы подрезным торцовым резцом.

2.1. Установить цилиндрическую заготовку в трехкулачковый самоцентрирующий

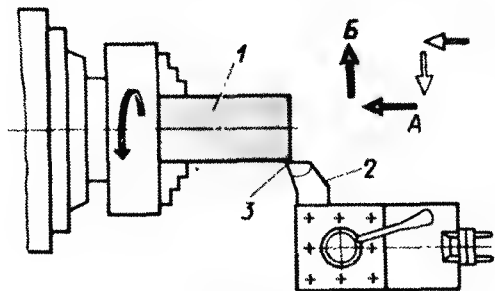


Рис. 6

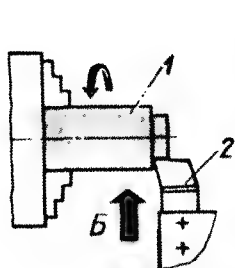


Рис. 7

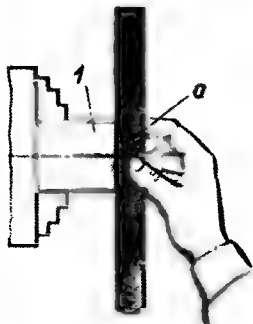


Рис. 8

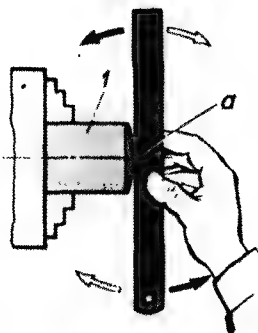


Рис. 9

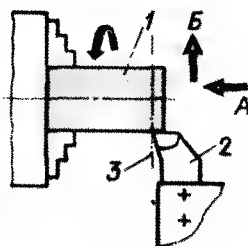


Рис. 10

щий патрон. Заготовку установить и закрепить в патроне с вылетом из кулачков не более 40–50 мм.

2.2. Установить подрезной торцовый резец. Установить подрезной торцовый резец вершиной 3 (рис. 6) на уровне оси центров станка так же, как и проходной упорный резец (см. рис. 1).

2.3. Установить требуемую частоту вращения шпинделя. Частоту вращения шпинделя определить по выбранной скорости резания и диаметру обрабатываемой заготовки.

2.4. Включить станок.

2.5. Подрезать первый торец заготовки. Коснуться вершиной 3 головки резца 2 (см. рис. 6) торца заготовки 1 и отвести резец на себя. Затем подать резец влево по стрелке А на требуемую величину срезаемого слоя и переместить его по стрелке В ручной поперечной подачей на заготовку 1, уменьшая величину подачи при подходе резца 2 к оси центров (рис. 7), несколько отвести резец вправо от торца заготовки и переместить в исходное положение. Исходным положением резца считать такое, когда вершина его находится на расстоянии 5–8 мм от торца заготовки.

2.6. Выключить станок.

2.7. Проверить прямолинейность торца. Прямолинейность торца а заготовки 1 проверить после обработки измерительной линейкой (рис. 8). Выпуклость торца а не допускается (рис. 9), ее можно обнаружить покачиванием измерительной линейки или штанги штангенциркуля на центральной части торца. Вогнутость торца допускается незначительная.

2.8. Определить величину припуска на подрезание 2-го торца. Открепить заготовку, измерить ее длину и определить припуск. Закрепить заготовку другим концом в патроне.

2.9. Включить станок.

2.10. Подрезать второй торец, выдержав длину заготовки по чертежу. Переместив резец 2 (рис. 10) от торца заготовки 1 по стрелке А на требуемую величину припуска 3, оставив 0,1–0,2 мм на чистовое подрезание. Отсчет величины припуска вести по лимбу винта верхних салазок или по лимбу винта продольной подачи суппорта.

Подрезать торец, перемещая резец

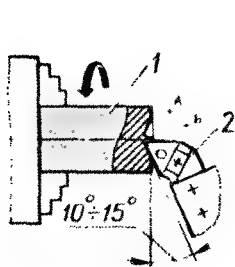


Рис. 11

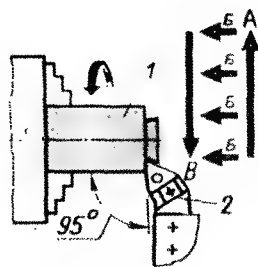


Рис. 12

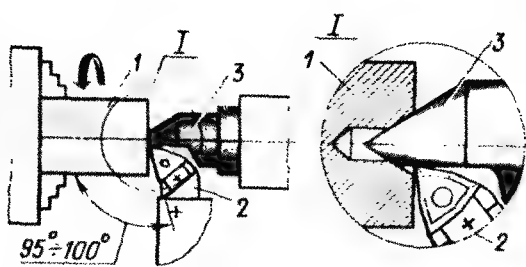


Рис. 13

к центру (см. рис. 7) поперечной ручной подачей. Отвести резец от заготовки в исходное положение. По лимбу винта верхних салазок суппорта подать резец влево на величину оставшегося припуска и подрезать торец окончательно.

2.11. Выключить станок. Отвести резец вправо в положение, позволяющее свободно снять заготовку. Раскрепить и снять заготовку.

2.12. Измерить длину подрезанной заготовки. Проверить длину заготовки измерительной линейкой или штангенциркулем. Если длина заготовки получилась больше требуемой по чертежу, подрезать 2-й торец, проверив предварительно прямолинейность торцевой поверхности.

2.13. Выключить электродвигатель.

2.14. Раскрепить и снять резец.

3. *Подрезать торцы проходным упорным резцом.*

3.1. Установить и закрепить резец и заготовку. При снятии небольшого слоя металла проходной упорный резец 2 (рис. 11) установить главной режущей кромкой к поверхности торца заготовки 1 под углом 10–15°.

3.2. Подрезать торец со снятием небольшого слоя металла. Врезаться вершиной резца в торец около его центра по стрелке A на требуемую глубину. Переместить резец сначала к центру заготовки, а затем от центра ее по стрелке B.

3.3. Подрезать торец со снятием значительного слоя металла. В этом случае проходной упорный резец 2 (рис. 12) установить, так, чтобы главный угол в плане был равен 95°; подрезать торец за несколько рабочих ходов, каждый раз подавая резец на подрезание по стрелке A, на врезание по стрелке B, т.е. ступенчато, и так до самого центра заготовки. Затем подать резец на небольшое врезание и обратной подачей

по стрелке B (от центра заготовки) подрезать торец окончательно.

3.4. Выключить электродвигатель, раскрепить и снять заготовку и резец.

4. *Подрезать торцы проходным упорным резцом с использованием полуцентра.*

4.1. Установить резец в резцедержатель, полуцентр в пиноль задней бабки. Резец 2 (рис. 13) установить и закрепить в резцедержателе так, чтобы главный угол в плане был равен примерно 95–100°; задний полуцентр 3 своим срезом должен быть обращен в сторону резца.

4.2. Установить заготовку 1 в трехкулачковый патрон, поджав ее задним полуцентром.

4.3. Включить станок и подрезать торец, выдерживая заданную длину заготовки.

4.4. Выключить станок. Открепить и снять деталь, резец, полуцентр.

5. *Подрезать торцы проходным отогнутым резцом с многогранной неперетачиваемой пластиной из твердого сплава.*

5.1. Проверить размеры заготовки. Диаметр и линейные размеры заготовки проверить согласно чертежу на деталь.

5.2. Установить, выверить и закрепить заготовку в патроне и резец в резцедержателе. Резец установить точно на уровне оси центров станка.

5.3. Подрезать первый торец. При черновом подрезании торца a (рис. 14) переме-

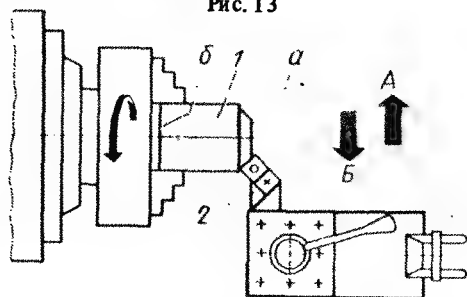


Рис. 14

шать резец 2 от наружной поверхности заготовки к ее центру по стрелке А с ручной или механической подачей. При чистовом подрезании со снятием небольшого слоя металла рекомендуется перемещать резец от центра заготовки к ее наружной поверхности по стрелке Б.

5.4. Открепить заготовку, переставить другим концом и закрепить.

5.5. Подрезать второй торец б, выдержав размер длины заготовки. При подрезании второго торца следить за тем, чтобы его поверхность была параллельна поверхности первого торца, что достигается тщательной выверкой заготовки. По возможности вставить в патрон заготовку до упора в его корпус.

6. Подрезать торцы с применением упоров.

6.1. Установить и закрепить трехкулачковый патрон, заготовку. При установке и закреплении заготовки 1 в трехкулачковом патроне обратить внимание на биение торца б (рис. 15), обращенного к патрону; допускается незначительное его биение.

6.2. Установить требуемую частоту вращения шпинделя и заданную величину подачи. Частоту вращения шпинделя определить в зависимости от скорости резания и диаметра заготовки, подачу — по таблицам Справочника.

6.3. Подрезать первый торец резцом 2 за один рабочий ход. Торец а заготовки (см. рис. 15) можно подрезать проходным отогнутым, как показано на рисунке, проходным упорным или подрезным резцом в зависимости от величины припуска на обработку, длины и диаметра заготовки.

6.4. Подрезать второй торец, выдержав заданную длину заготовки. Подрезку торца можно выполнить несколькими способами.

Первый способ. Установить заготовку 1 торцом а в трехкулачковый патрон и закрепить ее. Торец а заготовки 1 (рис. 16) должен упираться в корпус патрона 3, а торец б — выходить из кулачков патрона до обработки и после нее. Первую заготовку подрезать резцом 2 на заданную длину, измерить штангенциркулем, а затем установить на направляющих станины 4 продольный упор 5, ограничивающий продольное перемещение каретки суппорта, а следовательно, и резца. Если каретка суппорта коснется упора, а резец займет положение

несколько левее от поверхности торца заготовки или не дойдет до нее, то положение его можно скорректировать перемещением верхних салазок суппорта. При подрезании торца следить, чтобы каретка б суппорта находилась в контакте с продольным упором 5.

Второй способ. Установить заготовку в патрон до металлического кольца-упора. Кольцо-упор 3 (рис. 17) взять диаметром на 2—3 мм меньше, чем диаметр заготовки 1, и поместить его между корпусом патрона и торцом а заготовки. Толщина кольца-упора должна обеспечивать достаточный вылет заготовки из кулачков патрона для подрезания торца б под окончательный размер. Торцовые поверхности кольца-упора должны быть строго параллельны между

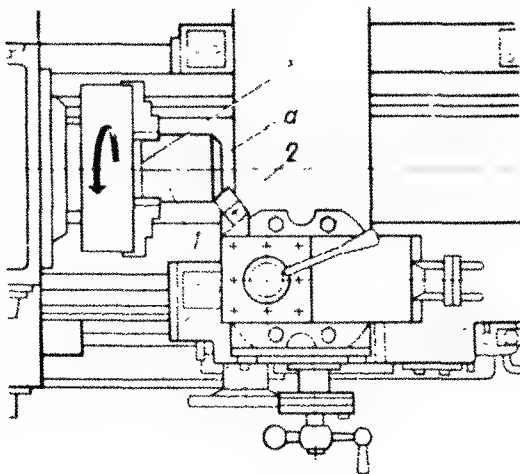


Рис. 15

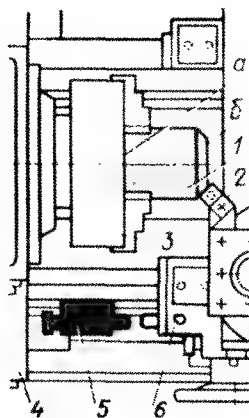


Рис. 16

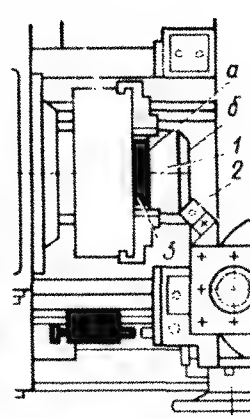


Рис. 17

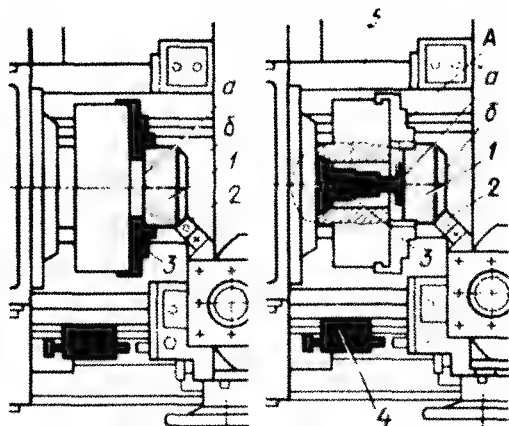


Рис. 18

Рис. 19

собой. На направляющие станины установить между корпусом передней бабки и кареткой суппорта специальный упор или упор-стержень и подрезать второй торец заготовки резцом 2 до заданной длины.

Третий способ. Вставить в трехку-

лачковый патрон кулачки 3 с уступами (рис. 18). Установить заготовку так, чтобы она упиралась в уступ кулачков патрона, и закрепить ее. Другой (специальный) упор установить на направляющей станины или закрепить стержень-упор между корпусом передней бабки и кареткой суппорта и подрезать второй торец заготовки 1 резцом 2 до заданного размера.

Четвертый способ. Внутренний упор 3 вставить в коническое отверстие шпинделя и его винт-упор А (рис. 19) отрегулировать так, чтобы обеспечить достаточный вылет заготовки 1 для подрезания торца б под окончательный ее размер, после чего подрезать торец винта-упора А для обеспечения перпендикулярности его торца оси шпинделя при затянутой контргайке 5. Установить заготовку до соприкосновения с винтом-упором и закрепить ее. Установить продольный упор 4 на направляющую станины и подрезать торец б заготовки резцом 2 до заданного размера.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 13

Учебно-производственные задания. I — подготовка станка к черновому обрабатыванию заготовок в центрах, II — черновое обрабатывание цилиндрических поверхностей заготовок в центрах с механической подачей резца.

Цель заданий. Научить налаживать станок и обрабатывать гладкие цилиндрические поверхности заготовки в центрах с механической подачей резца.

Оснащение рабочего места. Поводковый патрон, передний и задний (вращающийся) центры; хомутик, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм; гладкие цилиндрические заготовки, соответствующие чертежу на изготавливаемую деталь; резец проходной отогнутый черновой правый; крючок для отвода и удаления стружки; защитные очки.

I. ПОДГОТОВКА СТАНКА К ЧЕРНОВОМУ ОБРАБАТЫВАНИЮ ЗАГОТОВКИ В ЦЕНТРАХ

1. *Наладить станок для обрабатывания заготовки в центрах.* Установить передний и задний центры. Выверить заднюю бабку на соосность центров по делениям, нанесен-

ным на ее основании 1 и корпусе 2 (рис. 1), или по линейке. Установить поводковый патрон, проходной отогнутый резец, а также заготовку в центра.

2. *Определить припуск на черновое обрабатывание.* Для определения чернового припуска на диаметр необходимо вначале определить диаметр заготовки под чистовое обрабатывание, который будет равен окончательному диаметру изготовленной детали,

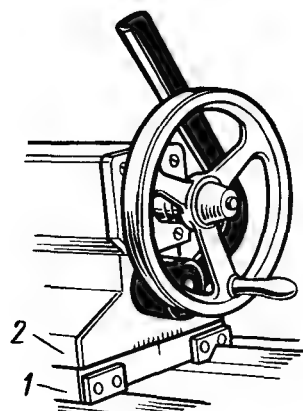


Рис. 1

например 32,4 мм, плюс припуск на чистовое обтачивание — 1,5 мм (см. Справочник). Следовательно, для данного примера диаметр заготовки под чистовое обтачивание равен $32,4 + 1,5 = 33,9$ мм, а припуск на диаметр заготовки (в данном примере 38 мм) под черновое обтачивание — $38 - 33,9 = 4,1$ мм.

3. Назначить режим резания для чернового обтачивания. Режим резания назначить по нормативным таблицам Справочника.

4. Настроить станок для чернового обтачивания заготовки. По выбранной скорости резания и заданному диаметру обрабатываемой заготовки определить частоту вращения шпинделя (об/мин). Настроить станок.

II. ЧЕРНОВОЕ ОБТАЧИВАНИЕ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗАГОТОВОК В ЦЕНТРАХ С МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОДАЧЕЙ РЕЗЦА

1. Выполнять условия безопасного проведения работ на станке: сливную (выющуюся) стружку удалять специальным крючком.

Запрещается останавливать поводковый патрон руками. При временной остановке станка, при установке приспособле-

ний и т.д. выключать электродвигатель. При обработке металлов, дающих мелкую, отлетающую стружку (скалывания, надлома), надевать защитные очки (рис. 2) или использовать специальный экран, устанавливаемый на каретке суппорта станка. Не измерять обрабатываемые поверхности при работе станка. Следить за состоянием центров и смазывать центровое отверстие заготовки (или детали) под задний центр. Иметь берет, обшлаги рукавов халата должны быть застегнуты. Соблюдать чистоту и порядок на рабочем месте.

2. Окончательно проверить соосность центров. Включить станок. Обточить две шейки: одну у задней бабки на длину 8—10 мм с минимальным поперечным сечением среза, другую — у передней бабки по одному и тому же делению лимба поперечной подачи. После обтачивания выключить станок и измерить диаметры шеек d_1 и d_2 (рис. 3). Диаметры должны быть равны. Если диаметр d_1 у задней бабки меньше, чем у передней d_2 , то корпус 2 задней бабки нужно смещать по основанию 1 (см. рис. 1) в поперечном направлении (от себя).

3. Обточить заготовку на три четверти ее длины с припуском на чистовую обработку. Включить станок. Установить резец на требуемую глубину резания в зависимости от припуска и числа рабочих ходов. Обточить заготовку (см. рис. 4). Выключить станок.

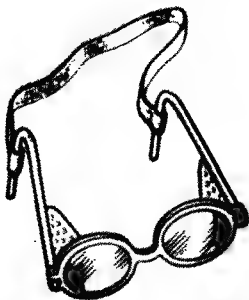


Рис. 2

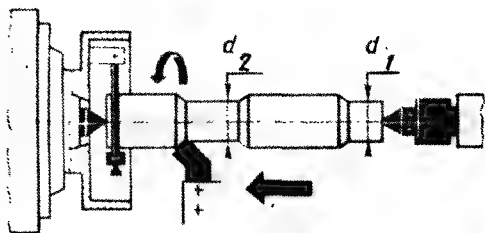


Рис. 3

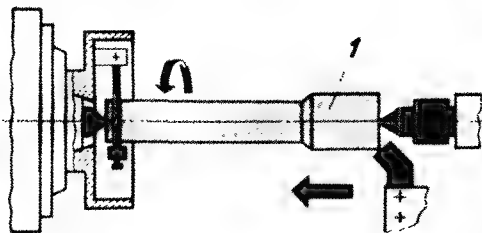


Рис. 4

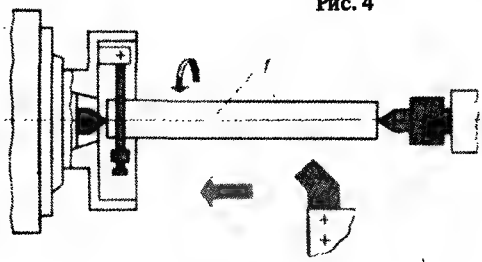


Рис. 5

4. Обточить необработанную часть заготовки с припуском на чистовую обработку. Переставить хомутик на обработанную часть заготовки и установить заготовку 1 необработанной частью в задний центр (рис. 4).

Включить станок и обточить заготовку. (рис. 5).

5. Выключить станок и электродвигатель.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 14

Учебно-производственные задания. I — чистовое обтачивание цилиндрических поверхностей заготовок в центрах, II — возможные дефекты обработанных наружных цилиндрических и торцовых поверхностей.

Цель заданий. Научить обрабатывать цилиндрические поверхности без применения и с применением упоров. Точность обработки по 8—10-му квалитетам, шероховатость поверхностей по $Ra = 2,5 \div 1,25$ мкм.

Оснащение рабочего места. Предварительно обработанные заготовки одинаковой длины и с одинаковыми по форме и размерам центровыми отверстиями; центры станка; резцы чистовые: проходной упорный, с широкой режущей кромкой; мерная плитка; продольный упор; токарный хомут; линейка; штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм; обтирочный материал; крючок для отвода и удаления стружки; защитные очки.

1. ЧИСТОВОЕ ОБТАЧИВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗАГОТОВОК В ЦЕНТРАХ

1. *Наладить и настроить станок для обтачивания цилиндрических поверхностей.* Установить:

резцы с широкой режущей кромкой 1 и проходной упорный 2 (рис. 1) в резцедержатель;

планшайбу (рис. 2) с предохранительным кожухом;

передний и задний центры;

обрабатываемый ступенчатый вал с хомутиком в центрах;

продольный упор 2 (см. рис. 2) на направляющие станины. Резец 1 с широкой режущей кромкой используют для обработки с большими подачами (2—5 мм/об) жестких деталей, при этом ширина режущей кромки должна быть больше выбранной подачи в 2—3 раза (см. рис. 1). Резец устанавливать широкой режущей кромкой

строго параллельно оси обрабатываемой заготовки. По выбранной скорости резания и обрабатываемому диаметру определить частоту вращения шпинделя (об/мин). Настроить станок.

2. Обточить поверхность 3-й ступени вала на требуемую длину по продольному упору 2 (см. рис. 2).

3. Обточить цилиндрические поверхности 1-й и 2-й ступеней вала. Для установки продольного упора 2 (рис. 3) обточить резцом 1 1-ю ступень (у первой детали из всей партии) на длину l_1 , после чего продольный упор вместе с мерной плиткой 3, длина которой должна быть равна l_2 , переместить к каретке и закрепить.

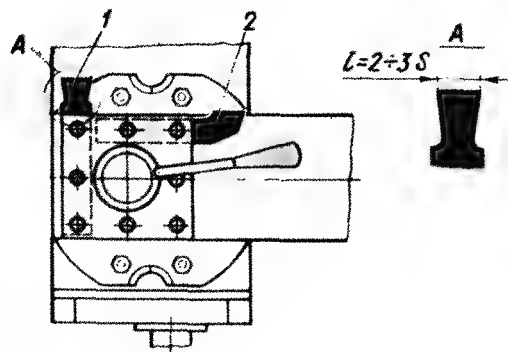


Рис. 1

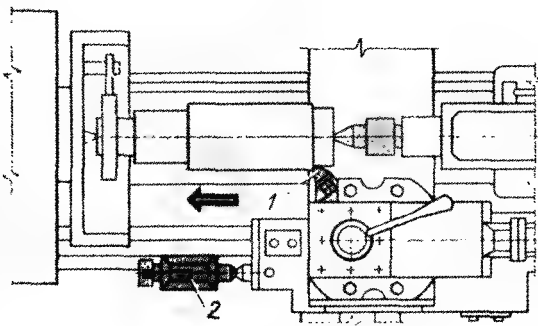


Рис. 2

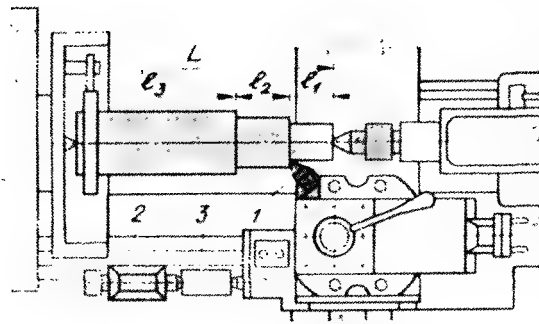


Рис. 3

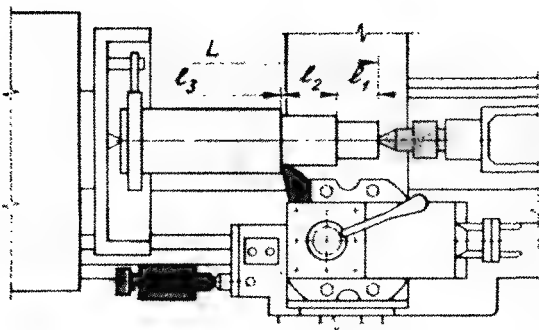


Рис. 4

3.1. Обточить 1-ю ступень вала. При подходе каретки суппорта к мерной плитке 3 на 2–3 мм выключить механизм продольной подачи и довести каретку вплотную к мерной плитке 3 вручную (см. рис. 3).

3.2. Обточить 2-ю ступень вала. Для обтачивания второй ступени (рис. 4) мерную плитку снять и обработку ступени вести так же, как и обтачивание 1-й ступени. Длина оставшейся цилиндрической поверхности вала l_3 получается автоматически.

3.3. При обработке ступеней можно использовать многопозиционные упоры. Применение продольных упоров сокращает вспомогательное время на измерение линейных размеров при обработке партии заготовок, кроме того, размеры ступеней поддерживаются более точно.

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ОБРАБОТАННЫХ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И ТОРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Часть поверхности заготовки не обработана. Причины: занижен припуск на механическую обработку; заготовка, закрепленная в патроне, имеет большое биение;

центровые отверстия заготовки зацентрированы не концентрично, т.е. не имеют общего геометрического центра.

2. Не выдержан размер диаметра в пределах допуска. Причины: неправильно установлен резец на требуемую глубину резания; неисправен измерительный инструмент; резец для чистовой обработки установлен выше уровня оси центров.

3. Конусность обработанной поверхности. Причины: при обработке в центрах — поперечное смещение задней бабки; люфт в поперечных салазках суппорта; смещение (отжим) резца в резцедержателе.

4. Овальность обработанной поверхности. Причины: биение переднего центра вследствие загрязнения конического отверстия шпинделя; биение шпинделя из-за износа его шеек или выработки подшипников.

5. Бочкообразность обработанной в центрах поверхности. Причины: прогиб заготовки вследствие отжимающего усилия резца; износ направляющих станины в средней части, в результате чего резец находится ниже уровня оси центров.

6. Шероховатость обработанной поверхности не соответствует заданной чертежом. Причины: некачественная заточка резца; затупление резца, скорректировать режим резания, большой вылет резца из резцедержателя.

7. Часть поверхности торца или уступа не обработана. Причины: недостаточный припуск на обработку; заготовка, установленная в патроне, имеет большое биение или перекос торцевой поверхности.

8. Не выдержаны размеры обточенного торца или подрезанного уступа по длине заготовки. Причины: неправильная разметка места уступа; осевое смещение заготовки вследствие отсутствия упоров, расточенных на кулачках, или шпиндельного; с опозданием выключена механическая подача.

9. Неперпендикулярность торцевой поверхности оси детали. Причины: неправильно выверена заготовка в патроне; неперпендикулярность опорной плоскости планшайбы, патрона оси шпинделя; отжим резца от обрабатываемой торцевой поверхности ввиду большого вылета резца или непрочного его закрепления в резцедержателе, большой слой срезаемого металла.

10. Шероховатость поверхности торца или уступа не соответствует заданной чертежом. Причины: резец заточен неправильно или затуплен; непрочное закрепле-

ние детали, резца; неправильно выбран режим резания; большой вылет резца из резцедержателя.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 15

Учебно-производственное задание. I — затачивание проходных резцов.

Цель задания. Научить затачивать проходные резцы, проверять углы, доводить фаски головки резца.

Оснащение рабочего места. Отогнутые проходные резцы; шаблон; универсальный угломер для проверки углов резцов; мелкозернистый брусок из зеленого карбида кремния; защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ ПРОХОДНЫХ РЕЗЦОВ

1. Проверить техническое состояние затачного станка. На затачном станке (рис. 1) должны быть установлены: 1 — патрубок, присоединенный к вентиляционному отсосу; 2 — заслонка, препятствующая выбросу пыли из верхней части кожуха; 3 — кожух, присоединенный к вентиляционному отсосу посредством пылесборника, патрубка и воздуховодов; 4 — кронштейн, на котором укреплен светильник и регулируемый прозрачный экран; 5 — заслонка для создания минимального зазора между кожухом и шлифовальным кругом; 6 — светильник; 7 — прозрачный экран; 8 — шлифовальные круги: для заточки быстрорежущих резцов — электрокорундовые шлифовальные круги средней твердости и зернистостью 40–25; для твердосплавных резцов — круги из карбида кремния; 9 — подручник; 10 — пылесборник; 11 — резервуар для охлаждающей жидкости (эмульсия или 1–2%-ный раствор кальцинированной соды в воде); хорошо работающее отсасывающее устройство (вентилятор); заземление станка; хорошо действующие кнопки "Пуск–Стоп".

2. Соблюдать условия безопасного проведения работ.

2.1. Затачиваемый резец опирать на подручник, а не держать на весу. Зазор между подручником и рабочей поверхностью круга не должен быть больше 3 мм.

2.2. Периферия (рабочая поверхность) шлифовального круга должна быть ровной.

2.3. Шлифовальный круг править алмазным карандашом или специальной шапкой.

2.4. Приступая к заточке резца, следует закрыть зону заточки прозрачным экраном или надеть защитные очки.

3. Заточить проходной отогнутый правый резец по главной задней поверхности. Заточку резца с пластинкой из твердого сплава рекомендуется проводить по следующей схеме (рис. 2, а–д), имея при этом в виду, что заточку тройных углов производят по главной задней поверхности, двойных — по передней.

Включить затачный станок нажатием черной кнопки (выключить — красной). Некоторые точильные станки включаются при опускании защитного экрана, а выключаются при поднятии. Резец 1 (рис. 3) взять за стержень правой рукой и установить на подручник 3 так, чтобы резец имел небольшой наклон вниз, а ось державки резца составляла с осью вращения шлифовального круга 2 угол 45° , что будет соответствовать главному углу в плане. Большим пальцем левой руки прижать

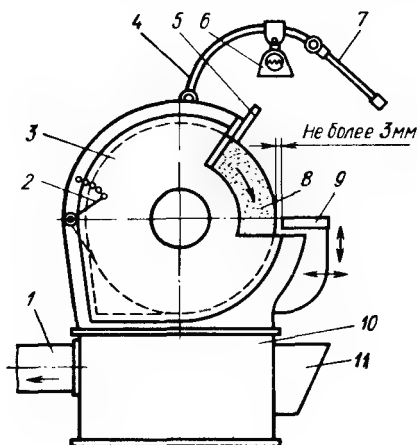


Рис. 1

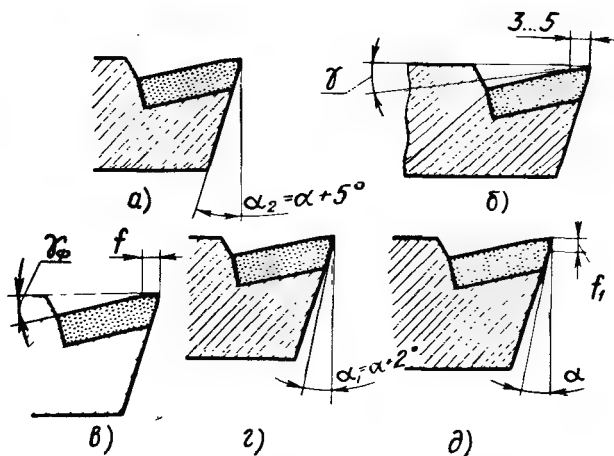


Рис. 2

резец к подручнику, а остальные пальцы расположить, как показано на рис. 3. Главный задний угол по державке должен быть равен $\alpha_2 = \alpha + 5^\circ$.

4. Выключить заточный станок и проконтролировать величину заточки главного заднего угла.

4.1. Угломером (рис. 4). Установленный угломер для измерения величины заточки главного заднего угла взять в левую руку, резец 1 — в правую и расположить его головку между рабочими измерительными плоскостями А и Б угломера. По прилеганию задней главной поверхности головки резца к плоскости Б угломера определить величину заточки главного заднего угла. При большем или меньшем угле заточку резца повторить.

4.2. Специальным шаблоном (рис. 5). Шаблон 3 взять в левую руку, резец 1 — в правую. Поставить шаблон и резец на хорошо обработанную плоскость 2 и по плотности прилегания главной задней поверхности резца к скошенной стороне шаблона проверить величину заточки главного заднего угла. Проверить величину заточки вспомогательного заднего угла теми же способами, что и величину заточки главного заднего угла.

5. Заточить резец по вспомогательной задней поверхности (рис. 6). Угол между главной и вспомогательной поверхностями (режущими кромками) должен быть примерно равен 90° (вид по стрелке А).

6. Проконтролировать величину заточки вспомогательного заднего угла и угла

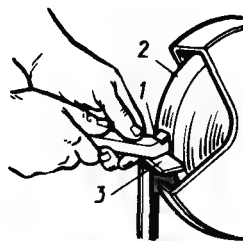


Рис. 3

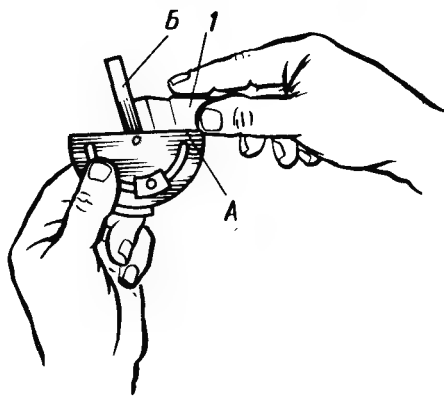


Рис. 4

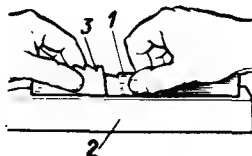


Рис. 5

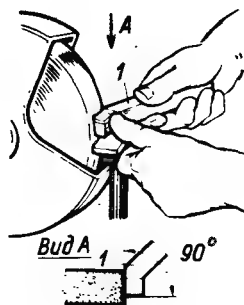


Рис. 6

при вершине между главной и вспомогательной задних поверхностями. Величину заточки вспомогательного заднего угла контролировать, как показано на рис. 4 и 5. Для контроля угла в плане взять резец 1 в правую руку (рис. 7), в левую — угломер и проверить величину заточки резца.

7. Заточить резец по передней поверхности (рис. 8). Затачивать на длину 3–5 мм под заданным углом γ (см. рис. 2, б). Взять резец 1 за стержень правой рукой, большим пальцем левой руки прижимать резец к шлифовальному кругу 2. Резец должен быть расположен так, чтобы главная режущая кромка 3 была параллельна плоскости вращения шлифовального круга.

8. Проконтролировать величину заточки переднего угла. По назначенному переднему углу γ (например, 6°), заднему углу α (например, 8°) определить угол заострения β : $\beta = 90^\circ - (\gamma + \alpha_2) = 90^\circ - (6^\circ + 13^\circ) = 71^\circ$ при $\alpha_2 = \alpha + 5^\circ = 8^\circ + 5^\circ = 13^\circ$.

Контроль переднего угла или угла заострения вести специальным угломером (рис. 9) или шаблоном (рис. 10). По показанию угломера (1 — шаблон-указатель, 2 — градуированная шкала) или по вырезу шаблона 1 определить правильность заточки резца.

9. Вторично заточить резец по главной и вспомогательной задним поверхностям твердосплавной пластинки (см. рис. 2, г). Приемы заточки задних поверхностей по пластинке под углом $\alpha_1 = \alpha + 2^\circ$ (рис. 2, г) аналогичны показанным на рис. 3, 6; проверку величины заточки см. на рис. 4 и 5.

10. Заточить фаску по главной задней поверхности (рис. 2, д). Заданный главный задний угол α получается заточкой части задней главной поверхности, прилегающей к режущей кромке по фаске f_1 величиной 3–5 мм.

11. Заточить фаску по передней поверхности. Выбранную величину переднего угла фаски $\gamma_{\text{ф}}$ выдержать путем доводки на участке передней поверхности, прилегающей к главной режущей кромке, по узкой фаске f (см. рис. 2, в) размером примерно 0,2–0,5 мм.

12. Заточить вершину головки резца (рис. 11). Резец 1 установить на подручник 3 и удерживать обеими руками перпендикулярно оси вращения шлифовального круга 2. Подвести резец к кругу и слегка

нажимать на него ребром головки, образованным от пересечения задних главной и вспомогательной поверхностей. Для закругления ребра, а следовательно, и вершины головки резца хвостовую часть державки покачивать вправо и влево.

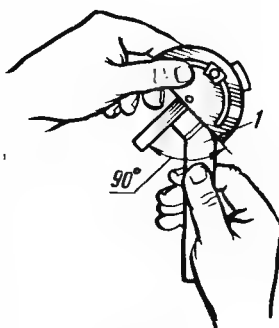


Рис. 7

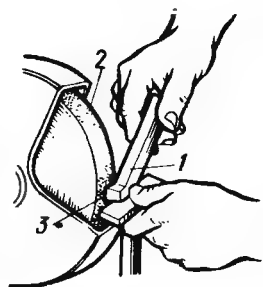


Рис. 8

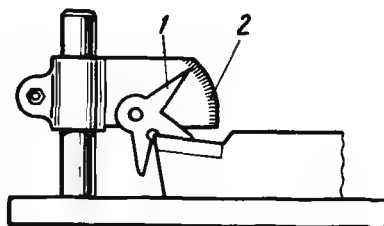


Рис. 9

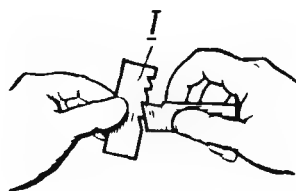


Рис. 10

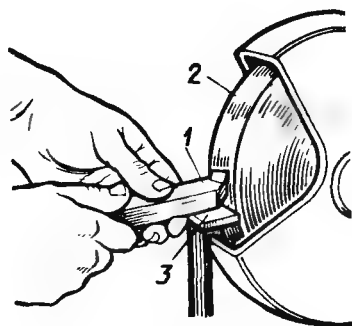


Рис. 11

13. Выдержать угол наклона главной режущей кромки относительно вершины головки резца. Заточить главную режущую кромку 2 (рис. 12, а) наклонно вниз отно-

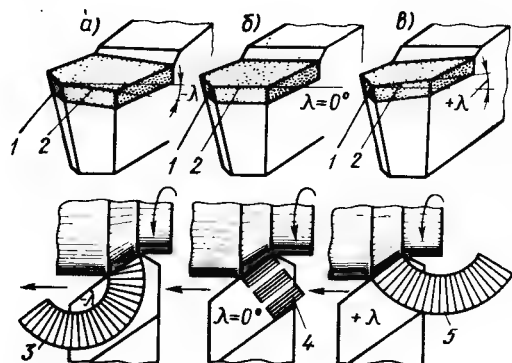


Рис. 12

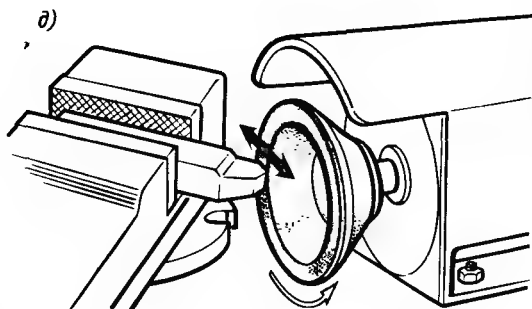
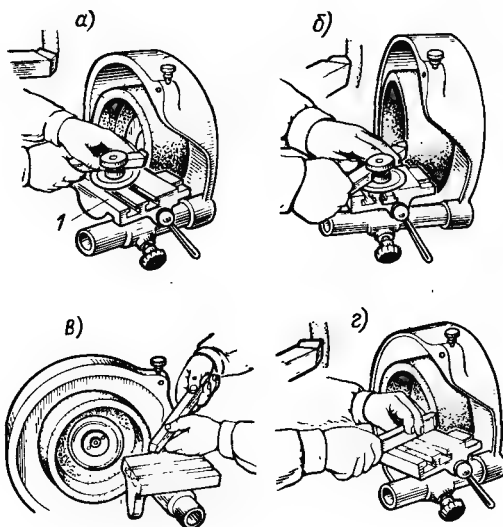


Рис. 13

сительно вершины 1 головки резца, под отрицательным углом — λ , равным $\approx 6-8^\circ$. Контролировать угол наклона следует специальным шаблоном или угломером. Такой резец применяют при обработке заготовки из мягкого и средней твердости вязкого металла (стали, алюминия и его сплавов) или в том случае, если стружку 3 необходимо направить влево, в сторону обрабатываемой поверхности и тем самым предотвратить ее наматывание на обрабатываемую заготовку.

Заточить главную режущую кромку 2 (рис. 12, б) горизонтально относительно вершины 1 головки резца под углом $\lambda = 0^\circ$. Таким резцом обрабатывают твердый и маловязкий металл (твердую сталь) с образованием стружки 4 в виде отдельных колец — стружки скалывания (см. рис. 12, б) или твердый и хрупкий металл (чугун, бронзу) с образованием стружки 4 в виде отдельных кусочков — стружки надлома. Кроме того, его применяют в тех случаях, когда стружку следует направить перпендикулярно главной режущей кромке, как, например, при отрезании.

Заточить главную режущую кромку 2 (рис. 12, в) наклонно вверх относительно вершины 1 головки резца под положительным углом $+\lambda$. Такой резец применяют в тех случаях, когда сливную выходящую стружку 5 требуется направить вправо при обтачивании поверхности заготовки около кулачков патрона или при подрезании торцовых поверхностей с целью предотвратить сход стружки 5 на обрабатываемую поверхность.

14. Заточить резец на специальных заточных станках. На рис. 13, а показана заточка резца 1 по главной задней поверхности; по вспомогательной задней поверхности — на рис. 13, б; по передней поверхности — на рис. 13, в; закругление вершины — на рис. 13, г; по главной задней поверхности шлифовальным кругом, состоящим из металлического или пластмассового корпуса и алмазного кольца, — на рис. 13, д.

15. Выполнить доводку заточенного резца. Доводку резца производят по фаскам на передней и главной задней поверхностях на зльборовых (для быстрорежущей стали) или алмазных (для твердого

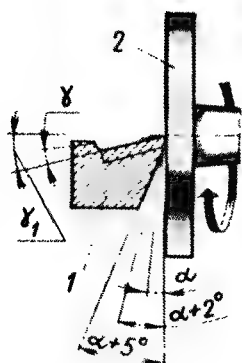


Рис. 14

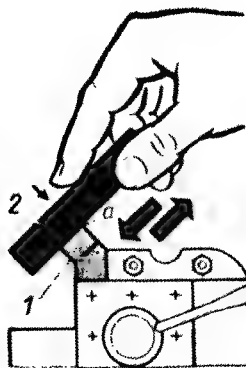


Рис. 15

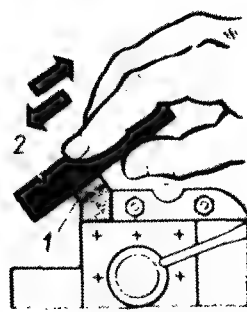


Рис. 16

сплава) доводочных кругах 2 (рис. 14). Резец 1 закрепить на столе так, чтобы режущая кромка находилась на уровне или немного ниже центра доводочного круга, вращение которого со скоростью 1–2 м/с должно быть не на режущую кромку, а из-под режущей кромки. При отсутствии алмазного доводочного станка доводку резцов производить вручную.

16. Выполнить доводку фасок и вершины головки резца вручную. Доводку фасок головки резца 1 (рис. 15 и 16) производить при возвратно-поступательном движении мелкозернистого бруска 2 (из зеленого карбида кремния), смоченного минеральным маслом так, чтобы брусок плотно прилегал к соответствующей поверхности головки резца, или алмазным бруском. Доводить фаски следует соответственно по главной и вспомогательной задним и передней поверхностям. При доводке

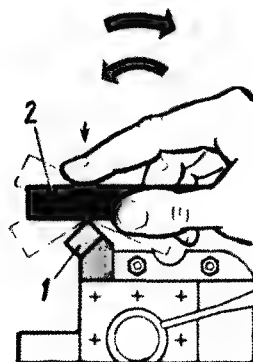


Рис. 17

вершины головки резца 1 брусок 2 (рис. 17) прижимать вплотную к ребру головки резца, чтобы избежать притупления (завала) вершины. Для скругления вершины брусок при возвратно-поступательном его движении слегка покачивать.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 16

Учебно-производственное задание. I — затачивание подрезных резцов.

Цель задания. Научить затачивать, проверять и доводить углы подрезного резца.

Оснащение рабочего места. Заготовки подрезных резцов; шаблон или универсальный угломер для измерения углов; мелкозернистый брусок из зеленого карбида кремния; защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ ПОДРЕЗНЫХ РЕЗЦОВ

1. Заточить подрезной торцовый резец по главной задней поверхности. Включить заточный станок. Взять резец 1 левой ру-

кой за стержень (рис. 1) и установить его на подручник 3 с наклоном стержня резца вниз на 8–10° и перпендикулярно оси вращения шлифовального круга. Правой рукой прижать резец к вращающемуся шлифовальному кругу, а левой перемещать его возвратно-поступательным движением вдоль рабочей поверхности круга 2 (рис. 1). Выключить станок.

2. Проконтролировать величину заточки главного заднего угла. Контролировать так же, как проходной резец.

3. Заточить резец по вспомогательной задней поверхности. Включить заточный станок. Подрезной резец 1 взять левой

рукой за державку (рис. 2) и установить его на подручник 3 с наклоном державки от себя примерно на $10-15^\circ$. Большим пальцем правой руки прижимать резец к подручнику и шлифовальному кругу, а левой рукой равномерно перемещать его возвратно-поступательно вдоль рабочей поверхности 2 круга. Угол наклона вспомогательной задней поверхности a относительно оси державки должен составлять $10-15^\circ$ (см. вид А).

4. Проверить величину заточки вспомогательного заднего угла. Контролировать так же, как проходной резец.

5. Заточить резец по остальным поверхностям, а затем довести.

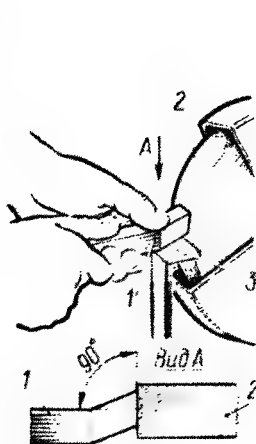


Рис. 1

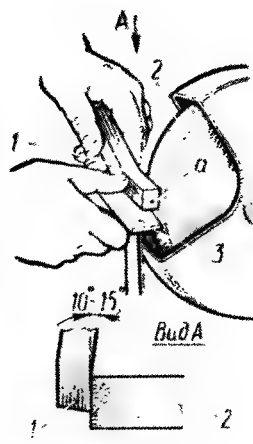


Рис. 2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 17

Учебно-производственные задания. I — вытачивание канавок на наружных цилиндрических поверхностях, II — вытачивание канавок на торцовых поверхностях.

Цель заданий. Научить вытачивать и измерять канавки различного профиля на наружных цилиндрических и торцовых поверхностях деталей. Точность выполняемой работы по 8–10-му квалитетам, шероховатость поверхностей по $Rz=40\div 20$ мкм.

Оснащение рабочего места. Поводковый патрон; хомут; прорезные резцы для прямоугольных, полукруглых канавок для выхода шлифовального круга; детали для вытачивания канавок с установкой их в патроне и центрах; центры — передний и задний; измерительная линейка; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм; шаблоны для проверки канавок; защитные очки.

I. ВЫТАЧИВАНИЕ КАНАВОК НА НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЯХ

1. Подготовить и установить прорезные резцы для прорезания канавок. Канавки прямоугольного профиля вытачивать резцом 1 (рис. 1), канавки полукруглые — резцом 2, канавки для выхода шлифовального круга — резцом 3, а канавки специального назначения — резцом 4.

2. Настроить станок на требуемый режим резания.

3. Выточить канавку шириной 3–4 мм прямоугольного сечения на гладкой цилиндрической поверхности. Установить резец 1 на заданном расстоянии от торцевой поверхности по линейке 2 (рис. 2) или глубино-

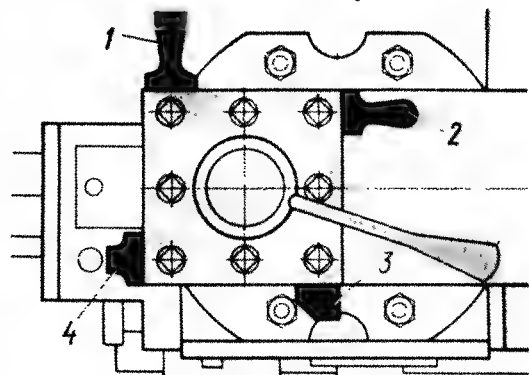


Рис. 1

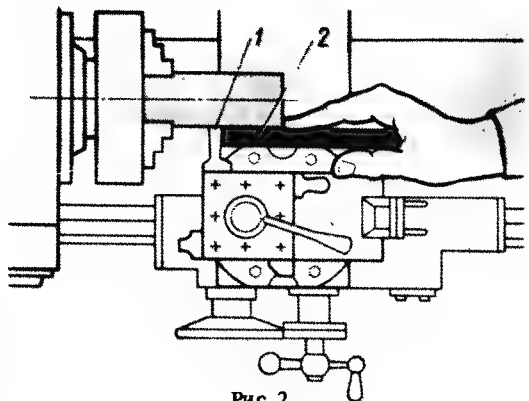


Рис. 2

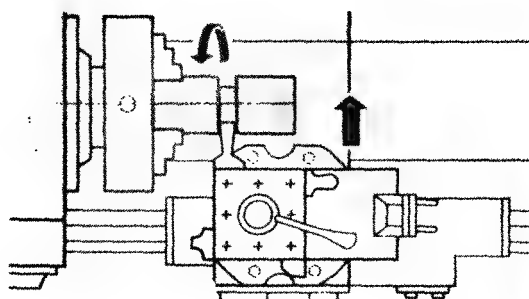


Рис. 3

меру штангенциркуля, для чего торец линейки или глубиномер штангенциркуля упереть в правую вершину головки прорезного резца *1* и переместить его влево на заданный чертежом размер. Резец подавать по лимбу винта поперечной подачи (рис. 3) на требуемую глубину канавки. При этом длина головки прорезного резца должна быть равна глубине канавки плюс 3–5 мм.

4. Измерить глубину или диаметр канавки. Измерять глубину канавки глубиномером *2* штангенциркуля (рис. 4). Для определения глубины канавки (если она не обозначена на чертеже) следует взять полуразность диаметров, т.е. из диаметра поверхности, на которой протачивается канавка, вычесть диаметр внутренней поверхности канавки и разделить на два. Диаметр внутренней поверхности канавки измерить длинными губками *1* (рис. 5) штангенциркуля.

5. Выточить широкую канавку. Резец *1* с правой стороны канавки от торца детали установить измерительной линейкой или стержнем *2* глубиномера штангенциркуля (рис. 6). Подавать резец по лимбу винта поперечной подачи (см. рис. 3) на глубину, меньшую заданной чертежом на 0,5 мм (припуск для чистового рабочего хода). Отвести резец на себя в исходное положение и измерить глубину канавки. Переместить резец влево и установить его на ширину канавки левой вершиной головки с помощью глубиномера штангенциркуля или его коротких губок либо линейки. Подать резец по лимбу винта поперечной подачи на полную глубину канавки и, перемещая его слева направо, обработать канавку окончательно (начисто).

6. Измерить ширину и глубину прямоугольной канавки. Измерять ширину и глу-

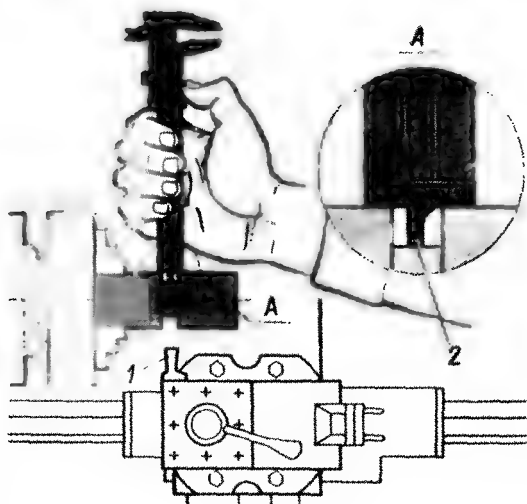


Рис. 4

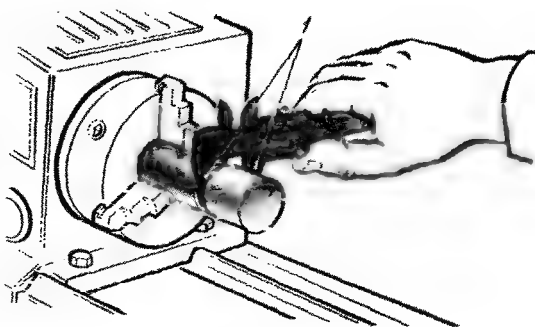


Рис. 5

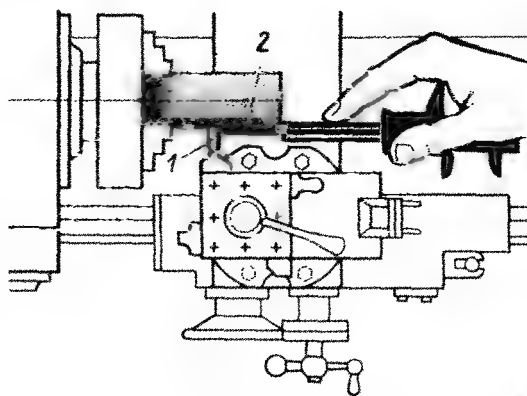


Рис. 6

бину канавки можно соответственно короткими губками и стержнем глубиномера штангенциркуля. При изготовлении подоб-

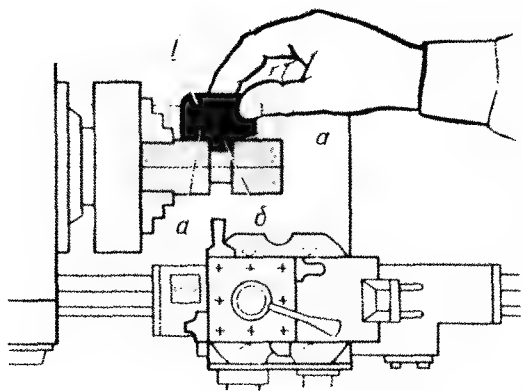


Рис. 7

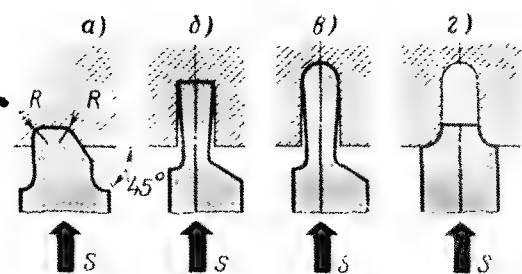


Рис. 8

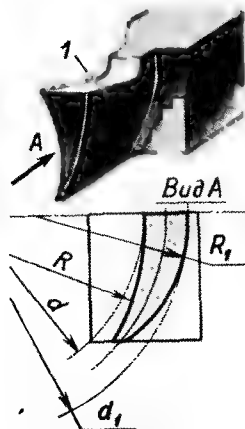


Рис. 9

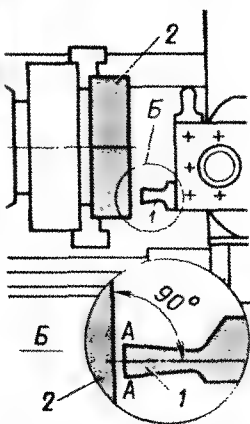


Рис. 10

7. Выточить канавку (любого профиля) на цилиндрической поверхности около уступа. На ступенчатых валах обычно канавки вытачивают в конце уступов. Поэтому резец соответствующего профиля установить против уступа и, если ширина резца соответствует ширине канавки, проточить ее за один рабочий ход. Измерить размеры канавки так же, как и в предыдущих случаях.

8. Выточить фасонные канавки.

8.1. Для выхода шлифовального круга. При вытачивании канавки для выхода шлифовального круга применить резец, изображенный на рис. 8, а. Резец не должен иметь острых вершин (обязательное условие), а правая вспомогательная режущая кромка его должна иметь наклон к оси детали 45° . Подача резца поперечная.

8.2. Специального назначения. Канавки фасонного профиля больших размеров (рис. 8, г) обрабатывают в три перехода: вытачивание канавки прямоугольного сечения (рис. 8, б), скругление дна канавки фасонным резцом (рис. 8, в), скругление прямоугольных наружных выступов канавки фасонным резцом (рис. 8, г). Для всех трех переходов подача резца поперечная.

II. ВЫТАЧИВАНИЕ КАНАВОК НА ТОРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

1. Установить и закрепить деталь и резец, заточенный для вытачивания канавок на торце. Специальный прорезной резец (рис. 9) для вытачивания канавок на торце детали отличается от простого прорезного резца криволинейными боковыми вспомогательными поверхностями. Левая боковая поверхность, если смотреть на резец по стрелке А со стороны головки, затачивается по $R > d/2$ на 5–8 мм, а правая боковая поверхность по $R_1 < d_1/2$ на 5–8 мм. Ширину режущей кромки резца заточить по ширине вытачиваемых канавок. Установить резец 1 режущей кромкой строго на уровне оси центров станка и перпендикулярно торцу детали 2 (рис. 10). Обратить внимание на параллельность режущей кромки АА головки резца торцевой поверхности детали.

2. Поставить резец в исходное положение и выточить первую канавку а. Резец 1 переместить от центра торца на расстояние,

ных деталей большими партиями проверить размеры канавок шаблоном 1 (рис. 7). Если выступ шаблона б вошел вплотную в канавку, а его заплечики а упрутся в поверхность детали, размеры канавки выдержаны.

равное радиусу меньшего диаметра первой канавки детали 2 (рис. 11), для чего глубиномер штангенциркуля (рис. 12) или линейку упереть в вершину головки резца 1. Подавать резец на глубину канавки необходимо по лимбу винта верхних салазок или лимбу винта продольной подачи. Перемещать резец в исходное рабочее положение для вытачивания канавок на торцевой поверхности можно также по лимбу винта поперечных салазок от наружной поверхности детали или по специальному шаблону.

3. Проверить размеры канавки по диаметру, ширине и глубине. Проверять размеры канавки по диаметру — штангенциркулем, ширине — линейкой, шаблоном, штангенциркулем, глубине — шаблоном, штангенциркулем.

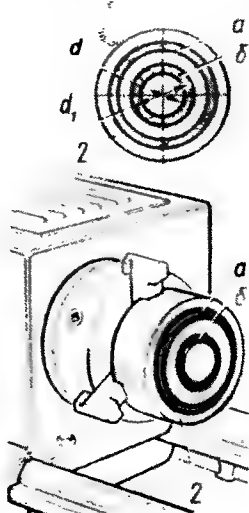


Рис. 11

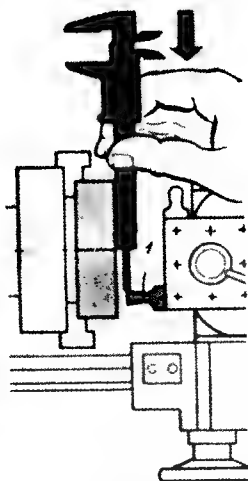


Рис. 12

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 18

Учебно-производственные задания. I — вытачивание наружных канавок по упорам, II — возможные дефекты обработанных канавок.

Цель заданий. Научить вытачивать канавки высокопроизводительными приемами с применением упоров.

Оснащение рабочего места. Заготовки для вытачивания канавок с установкой их в патроне, в центрах; резец прорезной для вытачивания канавок прямоугольного сечения; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм; центр задний; продольный упор и две мерные плитки; два поперечных упора; защитные очки.

упор 1 (см. рис. 2), а на поперечных салазках — регулируемый упор 2 с таким расчетом, чтобы при сближении упоров вплотную прорезной резец 3 вытачивал канавку нуж-

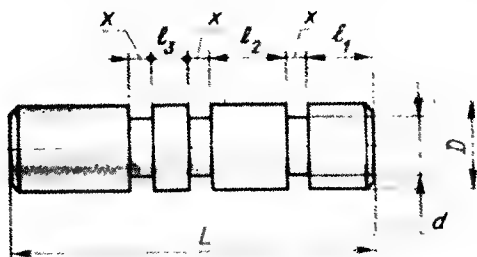


Рис. 1

I. ВЫТАЧИВАНИЕ НАРУЖНЫХ КАНАВОК ПО УПОРАМ

1. Наладить станок для вытачивания канавок. Установить центр, резец прорезной, закрепить заготовку в патроне с упором ее торца в уступ кулачков и поджать заготовку задним центром. Вытачивать канавки следует согласно эскизу детали (рис. 1). Прорезной резец 3 (рис. 2) установить и закрепить перпендикулярно оси заготовки и на уровне оси центров. Смазать центровое отверстие заготовки со стороны заднего центра. На каретке суппорта установить и закрепить неподвижный

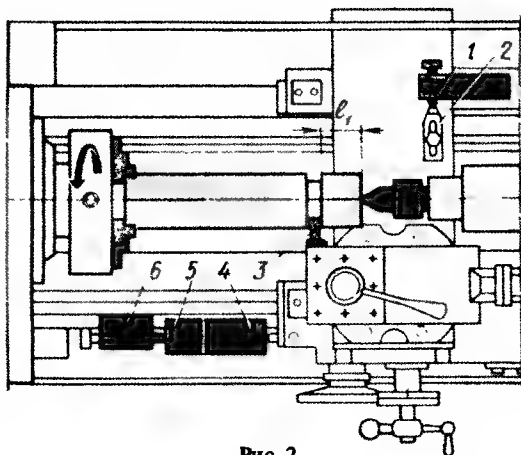


Рис. 2

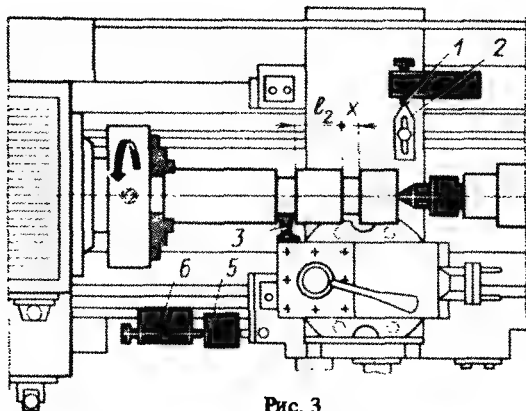


Рис. 3

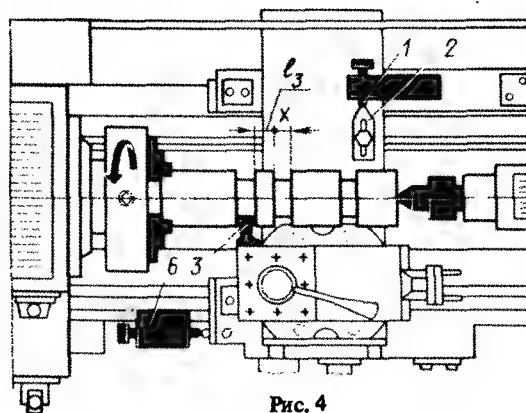


Рис. 4

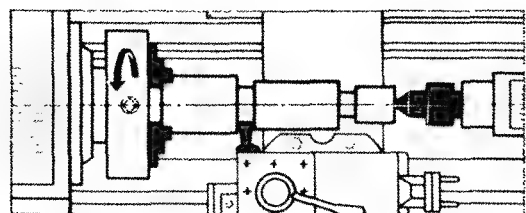


Рис. 5

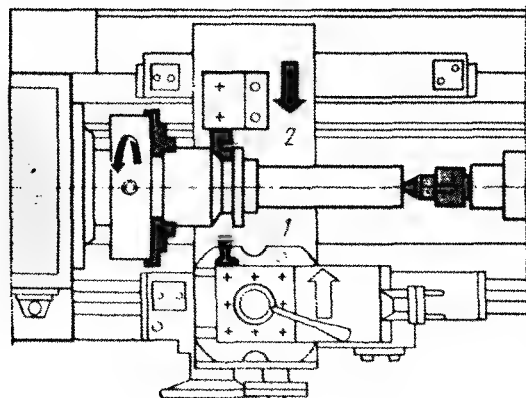


Рис. 6

ной глубины. При вытачивании канавок между упорами 1 и 2 устанавливать мерные плитки, равные глубине соответствующей канавки. На направляющих станины установить упор 6, а между ним и кареткой — две мерные плитки 5 и 4. Длина плитки 4 должна равняться величине $x + l_2$, а плитки 5 — величине $x + l_3$ (см. рис. 1).

2. Установить требуемую частоту вращения шпинделя и заданную величину подачи. Перемещать каретку суппорта влево, пока прорезной резец правой вершиной головки отойдет от торца заготовки на расстояние, равное l_1 (см. рис. 1). Закрепить упор 6 вместе с мерными плитками 4 и 5 на направляющих станины станка.

3. Выточить наружные канавки по заданным размерам.

3.1. Выточить 1-ю канавку. Включить станок и подавать прорезной резец 3 (см. рис. 2) к центру заготовки, вращая рукоятку винта поперечной подачи до подхода упора 2 вплотную к упору 1. Отвести резец на себя. Выключить станок и поставить резец в исходное положение.

3.2. Выточить 2-ю канавку. Снять с направляющих станины мерную плитку 4 (см. рис. 2), переместить каретку суппорта вплотную к мерной плитке 5 (рис. 3) и выточить канавку.

3.3. Выточить 3-ю канавку. Снять с направляющих станины мерную плитку 5 (см. рис. 3), переместить каретку суппорта вплотную к упору 6 (рис. 4) и выточить канавку.

4. Выточить наружные канавки около уступов. Если канавки вытачивают в конце каждого уступа (рис. 5), то их длина выдержана. Выточить канавки на заданную глубину (диаметр) по упорам так же, как и в предыдущем случае, или по лимбу винта поперечной подачи.

5. Выточить наружную канавку двумя резцами. Установить и закрепить прорезной резец 1 (рис. 6) в передний резцедержатель, а канавочный фасонный резец 2 в задний резцедержатель передней поверхностью вниз. Выточить канавку прорезным резцом 1, а затем канавочным фасонным резцом 2 при прямом вращении шпинделя и поперечной подаче резца придать канавке соответствующий профиль.

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ОБРАБОТАННЫХ КАНАВОК

1. Не выдержан размер канавки по длине детали. Причины: неправильная разметка положения канавок, неточная установка резца по упору.

2. Не выдержана ширина канавки. Причины: при вытачивании узкой канавки — ширина режущей кромки резца больше или меньше ширины канавки, при вытачивании широкой канавки — неточность в определе-

нии расстояния между левой и правой стенками канавки.

3. Не выдержана глубина канавки. Причины: неточность в отсчете числа делений лимба, не выбран люфт винта поперечной подачи.

4. Шероховатость поверхности канавки не соответствует заданной чертежом. Причины: недостаточно прочное закрепление резца в резцедержателе, слабое закрепление заготовки, большой вылет резца, некачественная заточка резца, затупление резца, большая подача.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 19

Учебно-производственное задание. I — затачивание прорезных резцов.

Цель задания. Научить затачивать, проверять и доводить углы прорезных (канавочных) резцов.

Оснащение рабочего места. Заготовка прорезного резца с пластинкой из быстрорежущей стали; заготовка прорезного резца с пластинкой из твердого сплава; шаблон или универсальный угломер для проверки углов резца; мелкозернистый оселок из зеленого карбида кремния; защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ ПРОРЕЗНЫХ РЕЗЦОВ

1. *Заточить резец по главной задней поверхности.* Включить заточный станок. Взять резец 1 (рис. 1) за державку большим, указательным и средним пальцами левой и правой рук. Большим пальцем левой руки резец прижимать к подручнику 3 и одновременно всеми тремя пальцами перемещать его возвратно-поступательно вдоль рабочей поверхности круга 2. Правой рукой удерживать резец с наклоном стержня вниз под углом примерно $8-10^\circ$. Прижимать резец главной задней поверхностью к рабочей поверхности круга. Режущая кромка должна быть перпендикулярна оси головки резца (рис. 1, вид А).

2. *Проконтролировать величину заточки главного заднего угла шаблоном или угломером.* Контролировать так же, как и проходной резец (см. карту 15).

3. *Заточить резец по передней поверхности, выдержав заданный передний угол*

резца. Включить заточный станок и затачивать переднюю поверхность, как указано в карте 15.

4. *Проконтролировать величину заточки переднего угла или угла заострения угломером или шаблоном.* Контролировать так же, как проходной резец (см. карту 15).

5. *Заточить вспомогательные задние*

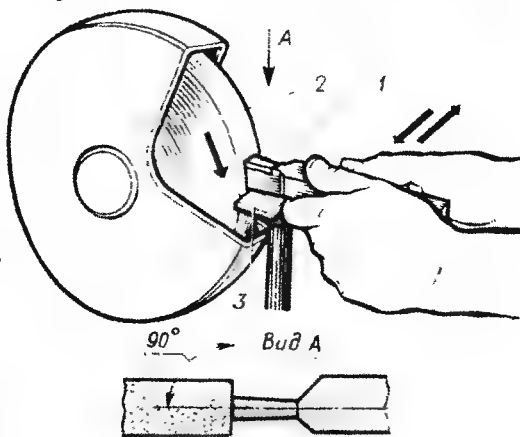


Рис. 1

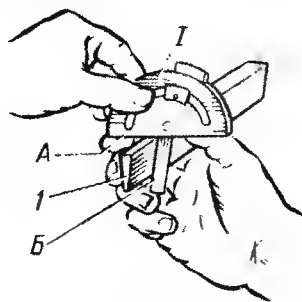


Рис. 2

поверхности резца. Включить станок, затачивать резец приемами, показанными в карте 15.

6. Выключить заточный станок.

7. Проконтролировать вспомогательные задние углы резца угломером.

7.1.левой вспомогательной поверхности. Угломер 1 (рис. 2) предварительно установить на угол $91-92^\circ$ и резец 1 вста-

вить между его измерительными поверхностями А и Б. Плотность прилегания боковой поверхности головки резца к измерительным поверхностям угломера покажет правильность геометрии резца.

7.2.Правой вспомогательной поверхности. Проверку геометрии правой вспомогательной поверхности вести так же, как и левой.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 20

Учебно-производственное задание. I — отрезание заготовок при прямом и обратном вращении шпинделя, II — затачивание отрезных резцов.

Цель заданий. Научить устанавливать заготовку в трехкулачковом патроне с требуемым вылетом из кулачков, отрезать короткие и длинные заготовки при прямом вращении шпинделя одной поперечной подачей резца, поперечной и продольной подачами, резцом с наклонной главной режущей кромкой, надрезать заготовки при обратном вращении шпинделя, затачивать отрезные резцы.

Оснащение рабочего места. Заготовку — прутковый материал, два отрезных резца с пластинками из твердого сплава; резец с наклонной режущей кромкой; резец с изогнутой головкой; резец токаря Кузовкина; измерительная линейка и штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм; центр — задний; специальная оправка, вставляемая в пиноль задней бабки; мелкозернистый оселок из зеленого карбида кремния; защитные очки.

I. ОТРЕЗАНИЕ ЗАГОТОВОК ПРИ ПРЯМОМ И ОБРАТНОМ ВРАЩЕНИИ ШПИНДЕЛЯ

1. Вставить круглый пруток в отверстие шпинделя и закрепить в патроне. Установить и закрепить отрезной резец. Пруток (рис. 1) вставлять через отверстие шпинделя. Вылет прутка из кулачков на длину L включает длину l_1 отрезаемой заготовки 1, ширину канавки (резца) a и расстояние b от левой стороны канавки до кулачков, которое должно примерно равняться диаметру заготовки. Отрезной резец 2 установить строго на уровне оси

центров и перпендикулярно оси заготовки. Длина головки отрезного резца равна 0,5 диаметра отрезаемой заготовки плюс 3–4 мм.

2. Настроить станок на требуемый режим резания. Подобрать скорость резания и по ее величине и диаметру заготовки определить частоту вращения шпинделя.

3. Отрезать заготовку одним из следующих способов.

3.1. Первый способ — только поперечной подачей. Переместить отрезной резец 2 (см. рис. 1) правой вершиной головки от торца заготовки на заданную длину и ручной поперечной подачей отрезать заготовку 1 (рис. 2).

3.2. Второй способ — поперечной и продольной подачами резца "вразбивку". Резец 2 (рис. 3) установить в исходное ра-

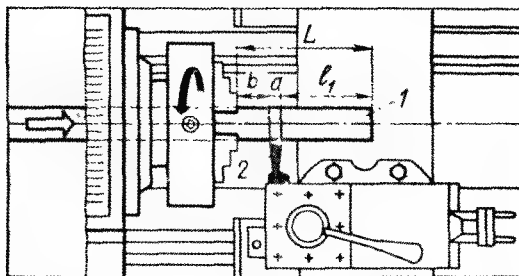


Рис. 1

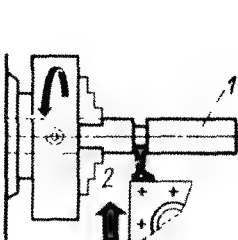


Рис. 2

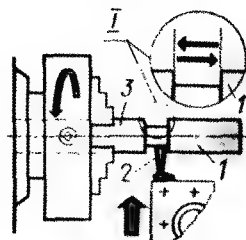


Рис. 3

бочее положение и поперечной подачей сделать врезание с последующим его перемещением влево, затем опять врезание и перемещение вправо до левого торца заготовки 1 и так до полного обтачивания стержня между заготовкой и прутком 3. Нельзя отламывать заготовку на ходу станка.

4. *Разрезать пруток на отдельные длинные заготовки.* При отрезании резцом 2 длинной заготовки 1 (рис. 4) ее конец может изогнуться и поранить рабочего. Чтобы этого не случилось, переместить и закрепить заднюю бабку так, чтобы правый конец заготовки вошел в цилиндрическое отверстие специальной оправки 3. Отрезать заготовку. Как только диаметр стержня между заготовкой и прутком будет равен 2–3 мм, вывести резец 2 из канавки, выключить станок, отвести оправку 3 несколько вправо, а заготовку отломить (см. рис. 4).

5. *Отрезать заготовку заданной длины.* Чтобы не оставался стержень а (рис. 5) на торце отрезанной заготовки 1, режущую кромку резца 2 затачивать под углом $5-10^\circ$ относительно оси заготовки. В этом случае правая вершина головки резца будет опережать левую вершину и торец заготовки 1 будет гладким. Оставшийся на торце прутка конический стержень подрезать поперечной подачей резца.

6. *Надрезать пруток резцом 2 на несколько заготовок.* Левый конец прутка 1 (рис. 6) закрепить в патроне, правый 3 поджать задним центром. Вытачивать канавку до диаметра, меньшего на 1–2 мм диаметра отверстия будущей детали (см. рис. 10).

7. *Разрезать пруток на отдельные заготовки при обратном вращении шпинделя.* Установить изогнутый отрезной резец 1 (рис. 7) вниз режущей кромкой А перпендикулярно оси заготовки. Отвести резец от правого торца прутка на заданную длину заготовки, включить суппорт станка на обратное вращение. Прямой поперечной подачей резца отрезать заготовку. Чтобы улучшить процесс резания и уменьшить вибрацию резца, необходимо подтянуть клинья суппорта. Применять смазочно-охлаждающую жидкость.

8. *Разрезать круглый пруток отрезным резцом конструкции токаря Кузовкина.*

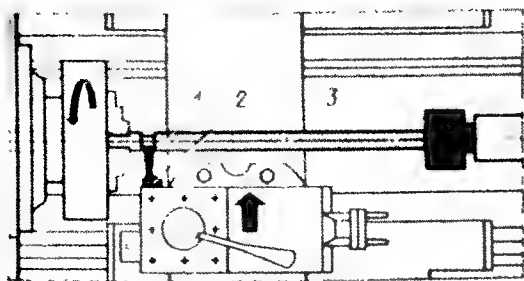


Рис. 4

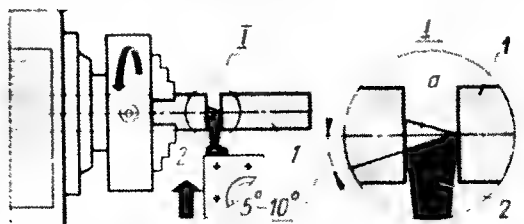


Рис. 5

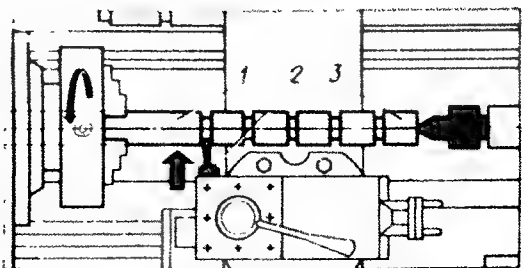


Рис. 6

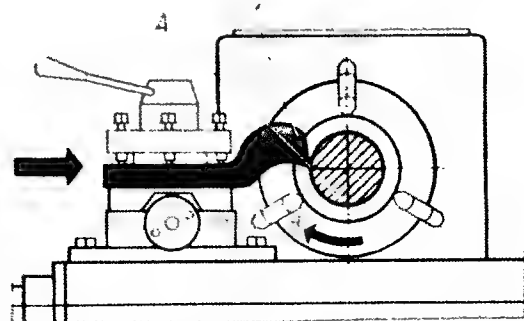


Рис. 7

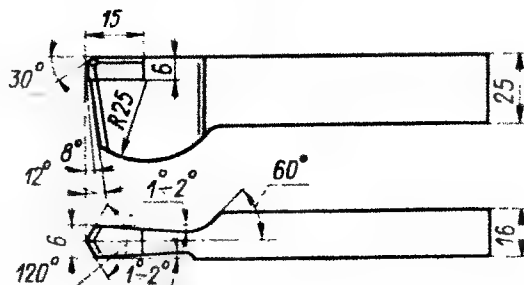


Рис. 8

Резец токаря-новатора Кузовкина (рис. 8) затачивается с двумя режущими кромками и отрицательными фасками под углом 30° . Отрезать заготовку резцом при по-

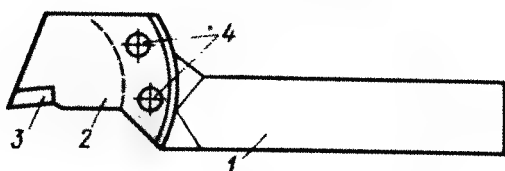


Рис. 9

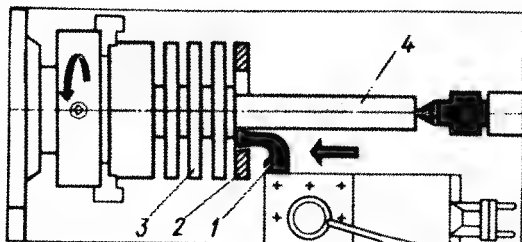


Рис. 10

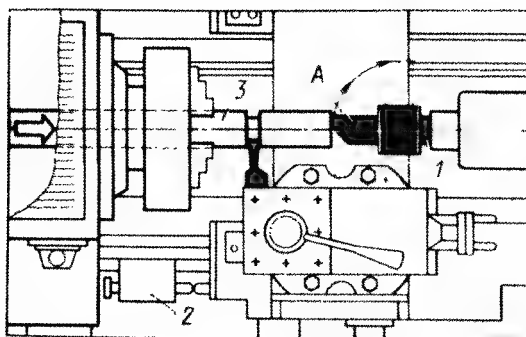


Рис. 11

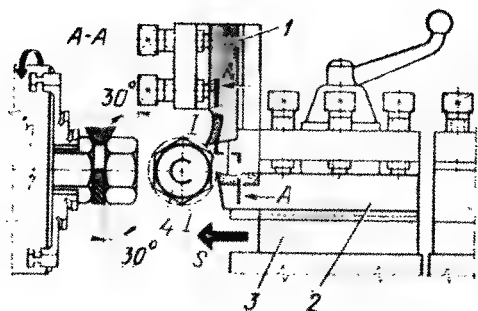


Рис. 12

вышенной скорости резания, равной 300 м/мин, при подаче резца от 0,1 до 0,2 мм/об. Это способствует повышению производительности в 1,5–2 раза.

9. *Отрезать заготовку отрезным составным изогнутым резцом.* Прикрепить к державке 1 отрезного резца (рис. 9) болтами 4 сменный сектор 2 с напаянной пластинкой 3. Резец установить на уровне оси центров режущей кромкой вниз и отрезать заготовку при обратном вращении шпинделя.

10. *Вырезать кольца из предварительно надрезанной заготовки.* Кольца 2 (рис. 10) с большим внутренним диаметром вырезать из предварительно надрезанной заготовки 3 изогнутым отрезным резцом 1, перемещая его продольной подачей. Оставшийся от заготовки стержень 4 использовать для изготовления других деталей.

11. *Отрезать заготовку с применением откидного упора.* Откидной упор 1 закрепить в пиноли задней бабки (рис. 11). На станине установить продольный упор 2. Пруток 3 подать до соприкосновения с головкой А упора, откинуть ее вверх по стрелке и отрезать заготовку заданной длины.

12. *Отрезать заготовку под гайки с одновременным снятием двусторонних фасок.* Отрезной резец 2 (рис. 12) установить и закрепить в резцедержателе 3, фасонный резец 1 расположить тангенциально к отрезаемой заготовке 4 так, чтобы вершины головок резцов были одинаково удалены от оси заготовки. Отрезать заготовку 4 поперечной подачей резца 2. В процессе резания резец 2 будет вытачивать канавку, а резец 1, перемещаясь до осевой плоскости I–I, снимать двусторонние фаски под углом 30° .

II. ЗАТАЧИВАНИЕ ОТРЕЗНЫХ РЕЗЦОВ

Затачивать отрезной резец следует приемами, применяемыми при затачивании прорезных резцов. У отрезного резца головка будет длиннее, чем у прорезного. Боковые задние вспомогательные поверхности отрезного резца должны иметь одинаковый угол наклона к вертикальной оси головки.

Учебно-производственные задания. I — обработка наружных поверхностей наиболее высокопроизводительными методами, **II** — обработка торцовых поверхностей и уступов наиболее высокопроизводительными методами.

Цель заданий. Научить использовать при обработке наружных и торцовых поверхностей высокопроизводительные приемы и методы работы.

Оснащение рабочего места. Резцы с напаянными пластинками из твердого сплава и с механическим креплением; резцы с многогранными неперетачиваемыми пластинками, предварительно обработанная заготовка диаметром (примерно) 40 мм, длиной 120–130 мм; самозажимной патрон; зажимное цанговое устройство; поводковый рифленый центр; специальные передние центры; державка для отрезного и проходного резцов; комбинированные резцы; калибрующее приспособление; копировальное приспособление.

I. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАИБОЛЕЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

1. Применить проходные резцы с напаянными пластинками и с механическим креплением.

1.1. С узкой фаской у режущей кромки и радиусной канавкой на передней поверхности. Такой конструкции резцы с узкой фаской и радиусной канавкой (рис. 1) рекомендуются применять в тех случаях, когда требуется завивать при обработке мягкого и вязкого материала или ломать стружку при обработке материала средней твердости и твердого материала. Размер фаски и радиус канавки выбрать по таблицам Справочника.

1.2. С плоской передней поверхностью и припаянной твердосплавной пластинкой. Пластинку 2 (рис. 2,а) из твердого сплава или инструментальной стали припаять к пластинке 1 с уступом *b*, ширину которого выбрать в зависимости от режимов резания. При расположении припаянной пластинки параллельно режущей кромке она будет стружкозавивателем (рис. 2,б), а ес-

ли эту пластинку расположить под углом 10° относительно главной режущей кромки (рис. 2,в) — стружколомателем.

1.3. С плоской передней поверхностью и укрепленным над резцом щитком. Такой резец со щитком (рис. 3) применять при обработке твердых и хрупких металлов (чугуна, бронзы), когда образуется стружка надлома в виде отдельных мелких кусочков неправильной формы. Отлетающие мелкие кусочки ударяются об укрепленный над резцом 1 щиток 2 из тонкой металлической полосы, что предотвращает возможное травмирование рабочих.



Рис. 1

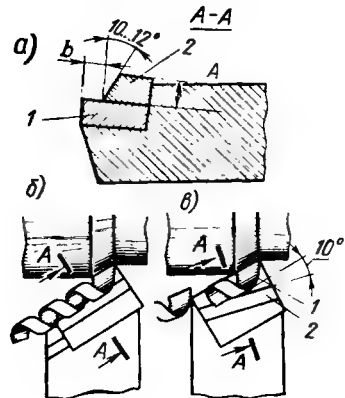


Рис. 2

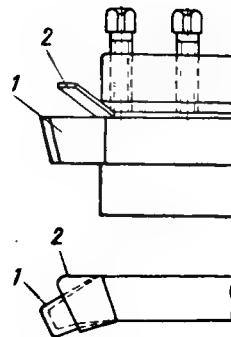


Рис. 3

1.4. С плоской передней поверхностью и накладным стружколомателем. Стружколоматель *A* (рис. 4) с припаянной пластинкой 2 из твердого сплава прижать к пластинке 1 винтом 3. В зависимости от режимов резания ширину уступа *б* регулировать перемещением стружколомателя *A* к режущей кромке пластинки 1 или от нее.

1.5. С клиновой сменной вставкой и регулируемым стружколомателем. Резец (рис. 5) состоит из державки 1, сменной режущей вставки 2, стружколомателя 3 и болта 4. Ширину уступа *в* также регулировать перемещением стружколомателя 3. Применение сборного резца дает большую экономию материала, расходуемого на державки, позволяет токарю быстро заменить затупившийся резец.

1.6. С механическим креплением пластинки из твердого сплава и отогнутой державкой. Пластику 2 (рис. 6) вложить в гнездо державки 1. Сверху на пластинку наложить прижимную планку 3 и закрепить ее болтом 4. Прижимная планка 3 одновременно может быть и стружколомателем. По мере стачивания пластинки 2 прижимную планку 3 перемещать в сторону режущей кромки пластинки.

1.7. С механическим креплением пластинки из твердого сплава и специальной державкой. Взять державку 1 (рис. 7) и вставить в наклонный ее паз упорную пластинку (на рисунке не показано), сменную подкладку 5, режущую пластинку 4, повернув ее к поверхности резания короткой, а не длинной стороной, что позволит в 3–4 раза увеличить количество переточек, и прижимную регулируемую стружколомающую пластинку 3. Наличие у державки наклонного паза создает у пластинки положительный передний угол в 12° и главный задний угол в 8° . Установить стружколомающую пластинку 3 на дробление стружки по шаблону (рис. 8) в зависимости от величины подачи, указанной на внутренней окружности шаблона, и глубины резания, которая указана по радиусам шаблона. Закрепить пластинки 3, 4, 5 винтом 2 (см. рис. 7). Соответственно наладить и настроить станок и приступить к необходимой обработке наружных поверхностей заготовки. Например, если вести обработку при постоянной скорости 180 м/мин, но на разных глубинах резания и подачах, то по-

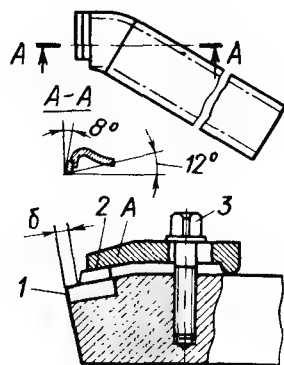


Рис. 4

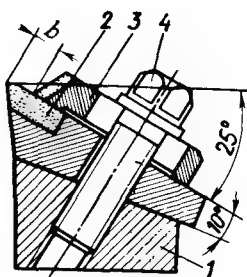


Рис. 5

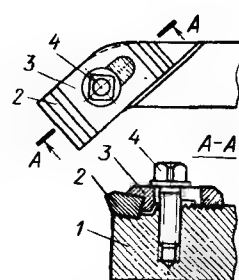


Рис. 6

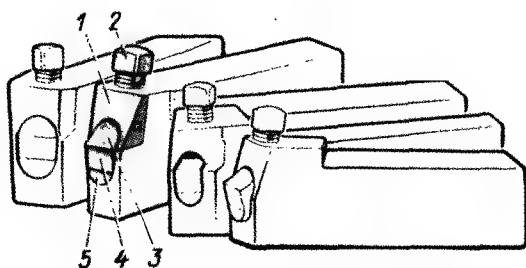


Рис. 7

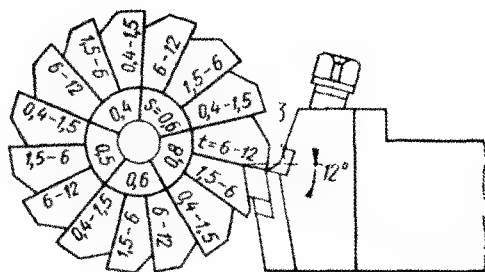


Рис. 8

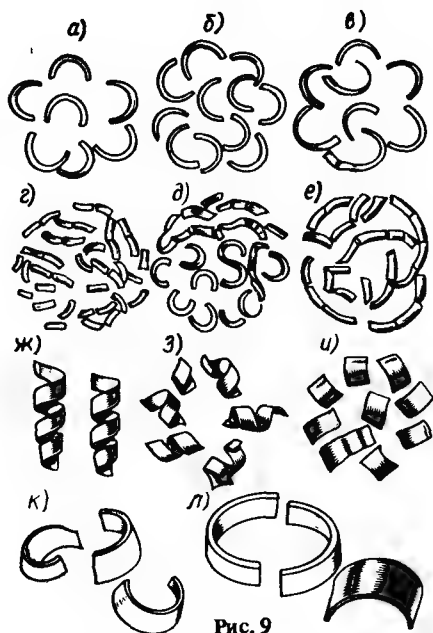


Рис. 9

лучится стружка в виде запытых, полуколец и коротких спиралей (рис. 9). На рис. 9, а—и стружка получилась при глубине резания 1 мм и подачах 0,1; 0,15; 0,21; 0,3; 0,4; 0,52; 0,61; 0,78; 1,04 мм/об, на рис. 9, к — при глубине резания 5 мм, подаче — 0,52 мм/об, на рис. 9, л — при глубине резания — 10 мм, подаче — 1,04 мм/об. Практика применения указанных резцов показала, что один резец с указанным механическим креплением призматических перетачиваемых режущих пластинок может заменить 50 резцов с напаянными пластинками. Производительность труда в данном случае повышается на 10—15%.

1.8. С порошком для ломания стружки. Пластинку 1 (рис. 10) припаять к державке 2 в вертикальном положении ниже верхней поверхности стержня на 5 мм. Выфрезерованный и электроупрочненный твердым сплавом порошок 3 является стружколомателем. Стружка, упираясь в порошок 3, завивается или ломается.

1.9. С большим наклоном главной режущей кромки. Резец с большим наклоном главной режущей кромки вверх относительно вершины головки резца на 40° (рис. 11) с главным углом в плане 40° и положительным передним углом $10\text{--}12^\circ$ следует применять при обтачивании заготовок с неравномерным припуском при ударной

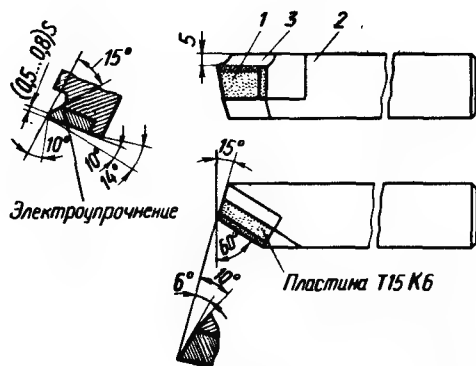


Рис. 10

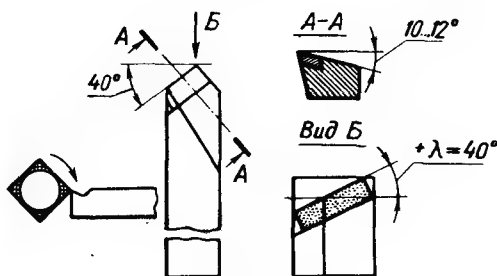


Рис. 11

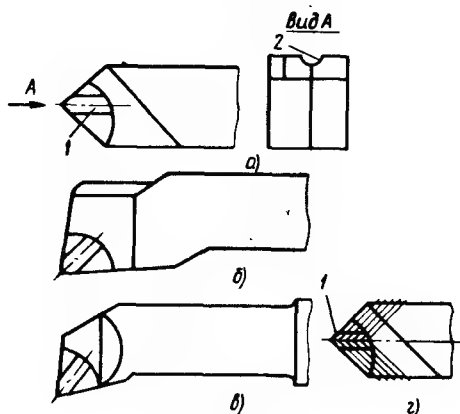


Рис. 12

нагрузке, например при обтачивании квадратной заготовки и т.д. При врезании резца в обрабатываемую поверхность удар подвергается часть главной режущей кромки, наиболее удаленной от вершины головки резца, с постепенным вступлением в работу всей режущей кромки. Для данного резца рекомендуется применять пластинку Т5К10.

1.10. Со стружколомающей канавкой. Стружколомающую канавку 1 (рис. 12) располагать на передней поверхности резца не как обычно, т.е. параллельно главной

режущей кромке, а по биссектрисе угла при вершине, образованного главной и вспомогательной режущими кромками. На рис. 12 стружколомающая канавка резцов: a — проходного, b — подрезного, c — расточного, z — схема переточки резца. Перетачивать пластинку можно до полного износа резца, что повышает срок его службы в 1,5–2 раза. В процессе резания за счет криволинейного участка 2 стружка вначале сворачивается по сечению, а затем ломается.

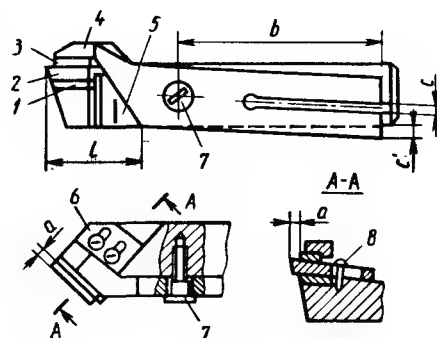


Рис. 13

1.11. С Г-образным рычагом-прижимом. Для стружколомания в широких диапазонах режимов резания и упрочнения державки резца рекомендуется применять резец новой конструкции (рис. 13), состоящий из державки 5 с припаянной твердосплавной или закаленной подкладкой 1, на которой помещается твердосплавная пластинка 2, закрепленная Г-образным рычагом-прижимом 4 и стружколомающим упором 3. При выборе в зависимости от режимов резания величины порошка a для дробления (ломания) стружки режущую пластинку 2 выдвинуть упором 6, который затем закрепить винтами 8. При установке и закреплении болтами резца в резцедержателе большое плечо 6 рычага-прижима поворачивается около оси винта 7, вследствие чего сжимается паз рычага на величину C , а короткое плечо со стружколомающим упором 3 прижимает пластинку 2 к подкладке 1 под действием сил упругости. Резец новой конструкции обладает достаточной жесткостью и надежным креплением режущей пластинки, обеспечивает устойчивое стружколомание в широких пределах режимов резания. Например, при ширине порошка a , равного 4 мм ($s > 0,1$ мм/об, $v > 30$ м/мин), стружколомание обеспечивается на любых режимах резания.

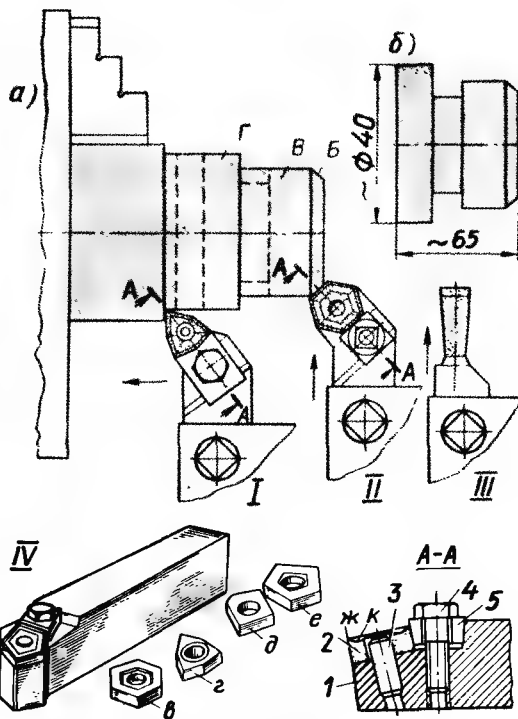


Рис. 14

2. Обточить наружную поверхность резцами с механическим креплением пластинок из твердого сплава.

2.1. Установить и закрепить заготовку в трехкулачковом патроне. Заготовку (рис. 14, а) закрепить в обычный трехкулачковый самоцентрирующий патрон. Деталь будет обрабатываться с одной установки.

2.2. Полностью обработать деталь. Вместо обычных твердосплавных резцов с напаянными твердосплавными пластинками следует применять твердосплавные резцы с механическим креплением многогранных

неперетачиваемых пластинок (рис. 14, поз. IV). Такие резцы можно многократно использовать без переточек.

Резец состоит из державки 1 (рис. 14, разрез А-А) с запрессованным в нее штифтом 3, многогранной пластинки 2, имеющей различные числа граней (см. рис. 14, поз. IV, в, г, д, е), которая свободно надевается на штифт (с зазором 0,2–0,3 мм), болта 4 и клина 5. Закрепление пластинки производится заклиниванием ее между штифтом 3 и задней стенкой державки с помощью клина 5 и болта 4. Несмотря на механическое крепление, пластинка имеет

плотную и прочную посадку на опорной поверхности державки.

Пластинка имеет выкружку κ (см. рис. 14, поз. IV, разрез А-А), которая создает положительный передний угол, упрочняющую фаску ж шириной 0,2–0,3 мм. Задние углы создаются за счет установки пластинки под соответствующим углом на державку.

Резец с трехгранной пластинкой можно использовать как проходной упорный с главным углом в плане 90° . Резцы с 4-, 5- и 6-гранными пластинками использовать как проходные резцы с главными углами в плане 45, 60, 75° .

При обработке данной детали применять проходной упорный резец I (см. рис. 14) для подрезания торца и обтачивания цилиндрических поверхностей В и Г, проходной II для снятия фаски (кроме того, этим резцом с большим успехом производится подрезание торца, обтачивание цилиндрических гладких и с уступами поверхностей), твердосплавный отрезной III — для выгачивания канавки и отрезания заготовки.

2.3. Обработать деталь резцом с вертикально расположенной пластинкой. Рекомендуется широко применять изображенный на рис. 15 проходной резец с механическим креплением пластинки в вертикальном положении. Пластинка 2 входит в открытый паз державки 1 до упора 6 и крепится стружколомателем 3 с помощью винта 5 и шайбы 4.

3. Обточить деталь типа вала.

3.1. С креплением в самозажимном патроне и упором в торец. Установить в коническое отверстие шпинделя самозажимной патрон I (рис. 16); в пиноль задней бабки — вращающийся центр, в центре — заготовку 8. Поджать заготовку задним центром до тех пор, пока ее торец не упрется в упорную втулку 3, что повлечет в свою очередь закрепление разрезной цангой 2 плавающего центра 1. Повернуть заготовку 8 по часовой стрелке, вследствие чего повернется упорная втулка 3 вместе с посаженной на ней шайбой 4, пальцы 5 которой в свою очередь повернут посаженные на оси 6 кулачки 7, в результате произойдет закрепление заготовки. При обработке усилие резания способствует увеличению силы закрепления заготовки. Для раскрепления

и снятия заготовки слегка повернуть ее против часовой стрелки, что повлечет за собой поворот кулачков 7, которые, разжимаясь, отойдут от обрабатываемой заготовки.

3.2. С креплением в цанговом патроне. Установить цанговый патрон I (рис. 17)

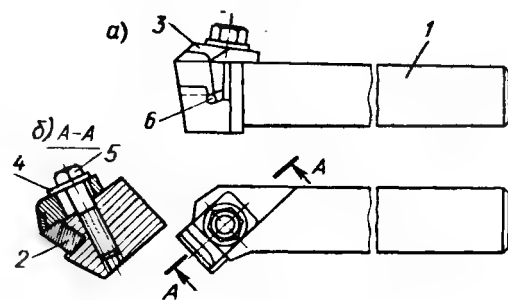


Рис. 15

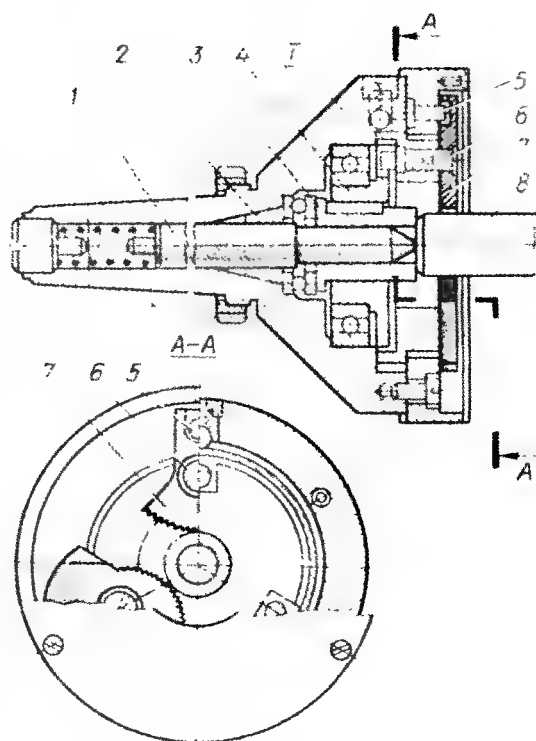


Рис. 16

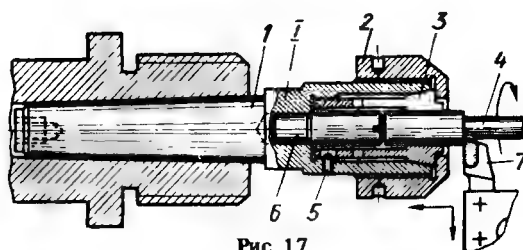


Рис. 17

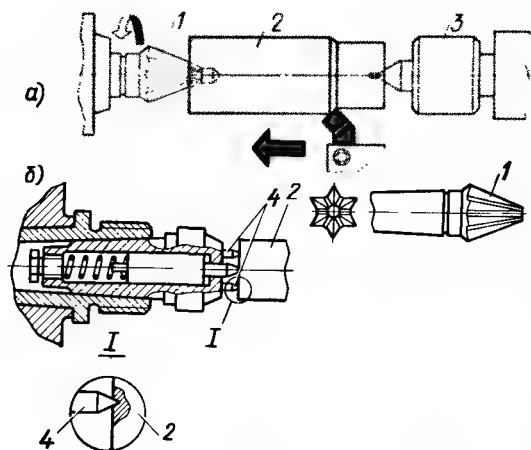


Рис. 18

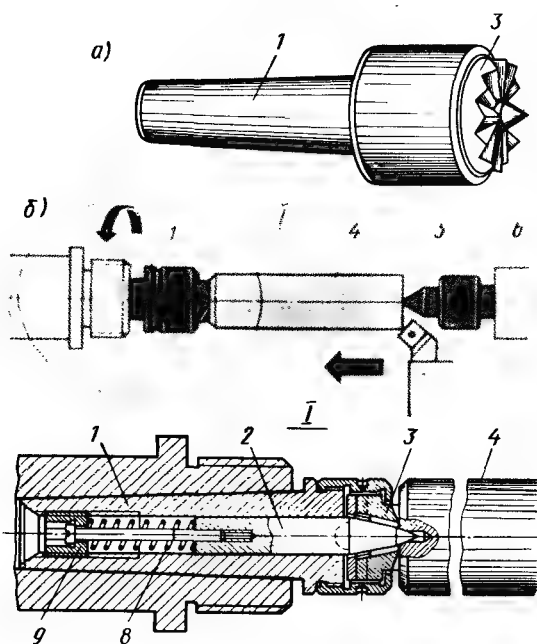


Рис. 19

его хвостовиком 1 в коническое отверстие шпинделя. Подобрать цангу 3 по диаметру закрепляемой заготовки 4. Отрегулировать упор 6 до выхода уступа заготовки за торец гайки 2 на 5–6 мм, а винт 5 до свободного продольного перемещения цанги 3. Установить и закрепить в резцедержателе резец 7. Вставить заготовку в цангу и закрепить ее гайкой 2. Приступить к обработке, используя продольный упор на направляющих станины. Цанговые патроны могут быть пустотелыми с расчетом на об-

работку деталей из длинного пруткового материала.

3.3. С установкой заготовки в центра: передний рифленый, плавающий, самозажимной, задний — вращающийся. Вставить в коническое отверстие шпинделя рифленый центр 1 (рис. 18, а), а в пиноль задней бабки — вращающийся центр 3. В центра установить и закрепить заготовку 2 с глухим или сквозным отверстием. При вращении шпинделя рифленый центр имеющимися на нем зубьями будет вращать заготовку. На рис. 18, б показан ведущий плавающий передний центр. В корпус центра вставлена пружина и головка с двумя или более острыми закаленными штифтами 4. В этом случае заготовка 2 не обязательно должна быть пустотелой или иметь с одной стороны глухое отверстие. Заготовку 2 установить в центра. Поджимая задним центром, перемещать ее, а вместе с ней и центр влево до вдавливания острия штифтов в поверхность торца. При вращении шпинделя штифты головки корпуса переднего центра будут вращать обрабатываемую заготовку.

3.4. С установкой заготовки в центра (рис. 19): передний — плавающий с зубчатым поводком 3, задний — вращающийся. Отрегулировать гайкой 9 (рис. 19, б) нажатие пружины 8 на плавающий центр 2 с расчетом на вдавливание его в заготовку. Установить центр хвостовиком 1 (рис. 19, а) в коническое отверстие шпинделя, вращающийся центр 5 — в пиноль задней бабки 6. Установить и закрепить резец 7 в резцедержателе. Установить заготовку 4 на плавающий центр 2 (рис. 19, б) и поджимать ее задним вращающимся центром до тех пор, пока зубья головки поводка 3 слегка не врежутся в торец заготовки. При этом плавающий центр 2 будет несколько смещен внутрь корпуса. Снимать заготовку в обратном порядке.

3.5. С установкой в центра: передний — обратный, задний — обратный вращающийся. Данный способ установки и закрепления обрабатываемой заготовки (рис. 20) применять при обработке небольших по размерам деталей, чистовой обработке и при условии наличия на торцах заготовок фасок, по которым базируются конические поверхности обратных конусов. В данном случае возможно осуществлять крепление заготовки на ходу станка. Установить цент-

ра 1 и 3 (см. рис. 20) и резец 4 с многогранной неперетачиваемой твердосплавной пластиной с механическим креплением. Установить заготовку 2 между центрами и закрепить за счет осевого усилия, создаваемого поджатием вращающегося заднего центра. Приступить к обработке заготовки.

4. Обточить цилиндрическую ступень вала с применением калибрующего приспособления. Приспособление состоит из корпуса 1 (рис. 21) с коническим хвостовиком, в котором имеется отверстие 3 для выхода обрабатываемой заготовки 4, трех резцов 1, закрепляемых болтами 2 (см. рис. 21, вид А). Для работы приспособление установить в пиноль задней бабки. По образцу детали или пробными проходами установить и закрепить резцы на обтачивание заготовки заданного размера. Подавать приспособление на заготовку по стрелке Б вращением маховичка задней бабки. В конце обточки выключить станок, приспособление вернуть в исходное положение. Проверить размеры. Снять заготовку.

5. Обточить ступенчатый вал с применением копировального приспособления токаря-новатора В.К. Семинского. Копировальное приспособление (рис. 22) состоит из корпуса 2, пиноли 5 с закрепленными в нем сухарем 3 и резцом 1, пружин 11 и 12, которые упираются одним концом в дно стакана 8, другим — в шайбу 9 и создают постоянный контакт между сухарем 3 и копировальным валиком 4, закрепленным в кронштейне 7. Кронштейн установлен на станине станка с помощью шарнира 6 и винта. При настройке приспособления установить резец 1 по торцу обрабатываемого вала, а копировальный валик 4 в корпус приспособления так, чтобы его торец Б совпал с боковой плоскостью А корпуса 2 приспособления, после чего валик 4 следует соединить с кронштейном 7 шарниром и закрепить контргайкой 13.

Произвести предварительное обтачивание первой ступени обрабатываемого вала. С помощью контргайки 13 настроить копир на требуемую по чертежам длину первой ступени. Настройку станка по диаметру произвести обычным способом только для первой ступени. Диаметры, как и длины остальных ступеней, получатся автоматически.

Включить станок и приступить к обта-

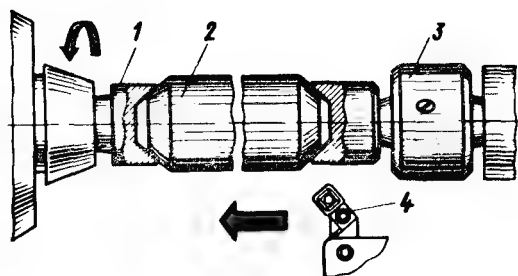


Рис. 20

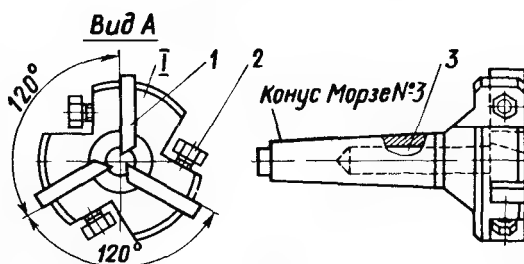
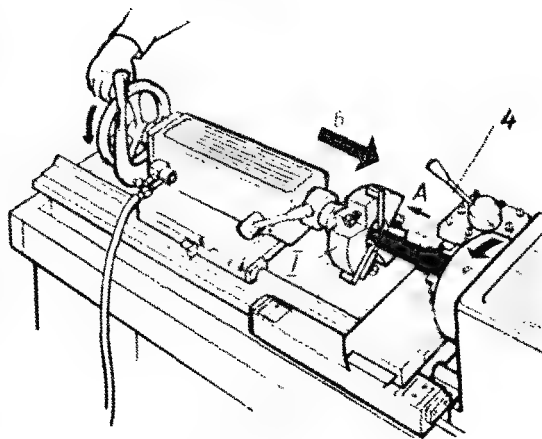


Рис. 21

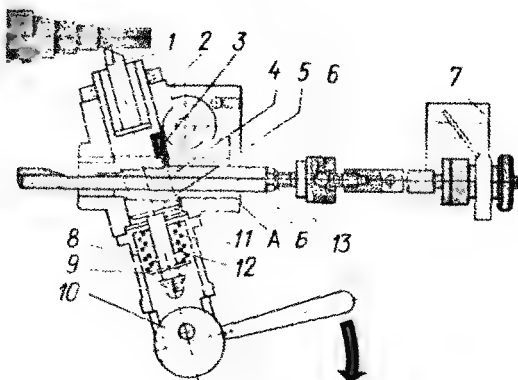


Рис. 22

чиванию первой ступени. Сухарь 3 при этом будет скользить по копировальному валику и, встретив ступеньку на нем, соскользнет на нее, а резец вместе с пинолью под действием пружин 11 и 12 отойдет от обрабатываемой поверхности первой ступени на величину уступа ступени копировального валика 4, затем начнется обтачивание второй ступени и т.д.

В конце обточки вала поперечные салазки суппорта вместе с резцом 1 отвести на 20–25 мм от обрабатываемой поверхности и с помощью эксцентрика 10 выдвинуть пиноль 5 приспособления на величину, позволяющую свободно переместить суппорт в первоначальное положение и сухарь 3 не коснуться копировального валика. Возвратить эксцентрик на прежнюю позицию, а пиноль с резцом установить в рабочее положение и приступить к обработке второго валика и т.д.

II. ОБРАБОТКА ТОРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И УСТУПОВ НАИБОЛЕЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

1. *Подрезать торец одновременно двумя проходными отогнутыми левыми резцами.* Два проходных отогнутых левых резца 1 и 2 (рис. 23) установить вершинами к плоскости торца на расстоянии друг от друга, несколько большем половины протачиваемой поверхности торца. Переместить резец 1 в исходное рабочее положение, после чего произвести врезание на требуемую глубину резания и подавать поперечные салазки к центру (от себя).

2. *Подрезать торец и уступ за один рабочий ход.* Установить и закрепить в державке 1 (рис. 24) левый проходной упорный резец 2 и проходной прямой левый резец 3 с таким расчетом, чтобы вылет вершины головки резца 2 был больше вылета вершины головки резца 3 на величину расстояния между торцом 4 отверстия и торцом уступа 5. Торцы подрезать одновременно двумя резцами.

3. *Подрезать торец и отрезать заготовку одновременно двумя резцами.*

3.1. Отрезать пустотелую заготовку без применения упоров. Установить и закрепить (рис. 25, б) отрезной 1 и левый проход-

ной 2 резцы в державке 3 на расстоянии друг от друга, равном длине (толщине) заготовки. Державку закрепить в резцедержателе. Одновременно подрезать (рис. 25, а) торец проходным резцом 2 и отрезным резцом 1 отрезать заготовку заданной длины.

3.2. Отрезать за один рабочий ход две заготовки на кольца. Установить и закрепить в державке 1 два отрезных резца 2 и 3 (рис. 26) правыми вершинами головок на расстоянии друг от друга, равном ширине заготовки, державку с резцами в резцедержателе, откидной упор 4 в резцедержателе на расстоянии его откидной части (головки) 5 от правой вершины отрезного резца 3, равном ширине заготовки. Продольный упор в этом случае не требуется. После подачи заготовки до упора дисковую головку 5 откинуть от себя. Отрезной резец 3 должен иметь вылет головки из резцедержателя на 1–2 мм больше по сравнению с резцом 2.

4. *Обработать наружную поверхность комбинированным резцом.*

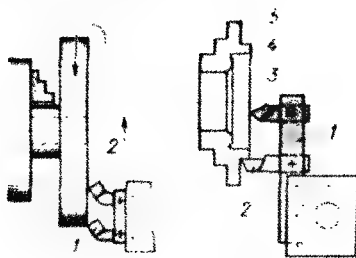


Рис. 23

Рис. 24

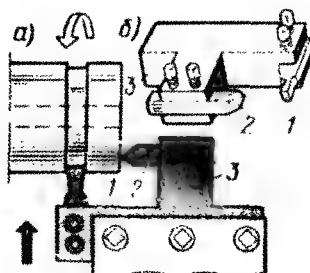


Рис. 25

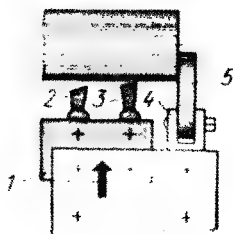


Рис. 26

4.1. Обточить цилиндрическую поверхность и выточить канавку комбинированным резцом. Комбинированный резец, изображенный на рис. 27, имеет три режущие кромки с плавными переходами. Режущей кромкой 1 производить обтачивание прямой продольной подачей наружной цилиндрической поверхности, кромками 2 и 3 вытачивать поперечной подачей канавку для выхода (в данном случае) шлифовального круга.

4.2. Подрезать торец с одновременным обтачиванием фаски. Заточить многолезвийный (комбинированный) резец с тремя режущими кромками 1, 2 и 3 (рис. 28). Режущей кромкой 1 подрезать торец при подаче резца от наружной поверхности к центру



Рис. 27



Рис. 28

заготовки, режущей кромкой 2 — от центра на себя, режущей кромкой 3 снять фаску в тот момент, когда вершина резца будет приближаться к центру заготовки.

Т Е М А. ОБРАБОТКА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 22

Учебно-производственное задание. I — подбор и установка сверл в сверлильных патронах и в пиноли задней бабки.

Цель задания. Научить подбирать, устанавливать и закреплять сверла несколькими способами, подбирать смазочно-охлаждающую жидкость.

Оснащение рабочего места. Трехкулачковый сверлильный патрон; двухкулачковый сверлильный патрон; спиральные сверла диаметром 8 мм (1 шт.), 15 мм (1 шт.) с цилиндрическим хвостовиком и диаметром 20 мм (1 шт.) с коническим хвостовиком; заготовка диаметром 20–30 мм, длиной 60–70 мм; проходной отогнутый резец; переходная коническая втулка.

1. ПОДБОР И УСТАНОВКА СВЕРЛ В СВЕРЛИЛЬНЫХ ПАТРОНАХ И ПИНОЛИ ЗАДНЕЙ БАБКИ

1. Подобрать сверло для сверления сквозного цилиндрического отверстия. Сверление отверстий диаметром до 20 мм выполнить одним сверлом (такого же диаметра, что и отверстие). Отверстия большего диаметра (30 мм и т.д.) обработать двумя сверлами. Диаметр первого сверла равен примерно $1/2$ диаметра отверстия.

2. Закрепить спиральное сверло с цилиндрическим хвостовиком диаметром до

10 мм. Спиральное сверло 1 (рис. 1) с цилиндрическим хвостовиком диаметром до 10 мм закрепить ключом с коническими зубьями в трехкулачковом сверлильном патроне 2 и установить его в коническое отверстие пиноли 3 задней бабки. Если конус хвостовика сверлильного патрона меньше конуса конического отверстия пиноли, установить патрон с помощью переходной конической втулки 4 (рис. 2). Перед установкой тщательно протереть конус хвостовика сверлильного патрона и коническое отверстие пиноли.

3. Закрепить спиральное сверло с цилиндрическим хвостовиком диаметром больше 10 мм. Спиральное сверло 1 (рис. 3) с цилиндрическим хвостовиком закрепить в трехкулачковом патроне большего размера (как в первом случае) или двухкулачковом патроне 2.

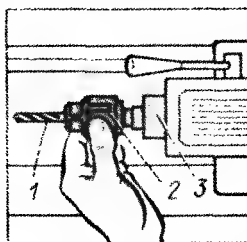


Рис. 1

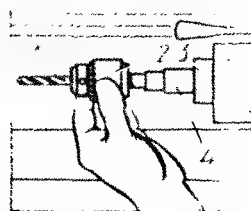


Рис. 2

4. Установить спиральное сверло с коническим хвостовиком следующими способами:

Первый способ. Сверло 1 (рис. 4) с коническим хвостовиком установить в коническое отверстие пиноли 3. Коническое отверстие пиноли и конус хвостовика сверла предварительно протереть.

Второй способ. Если конус сверла 1 меньше конического отверстия пиноли 3 (рис. 5), сверло установить с помощью переходной конической втулки 4, внутренний конус Морзе которой будет соответственно 2-го или 3-го номера, а наружный — 3-го или 4-го.

5. Проверить установку сверла. Сверло должно быть установлено строго по оси центров. Это можно проверить подводом сверла к вершине переднего центра или к точно установленной детали с центровым отверстием. Передний центр можно заменить стержнем 6 небольшого диаметра и длины, обточенным с конца на конус А (рис. 6). Главная режущая кромка а рез-

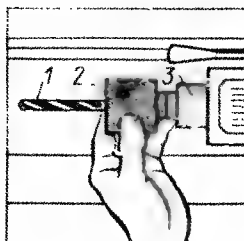


Рис. 3

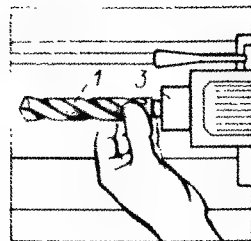


Рис. 4

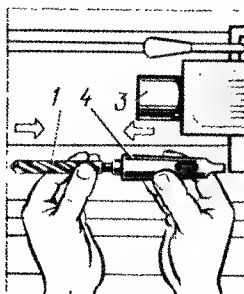


Рис. 5

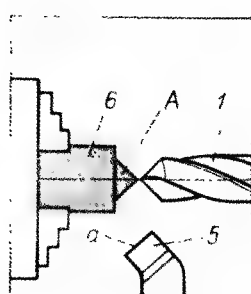


Рис. 6

ца 5 должна быть установлена к оси детали под углом примерно 30–45°.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 23

Учебно-производственное задание. 1 — сверление и рассверливание сквозных отверстий.

Цель задания. Научить готовить торец заготовки под сверление, сверлить и рассверливать сквозные цилиндрические отверстия. Точность выполнения работ по 11–12-му качествам, шероховатость поверхностей для рассверливания по $Rz = 40 \div 20$ мкм.

Оснащение рабочего места. Проходной отогнутый резец — 1 шт.; короткое спиральное сверло — 1 шт.; прямоугольный стержень для установки в резцедержателе; сверла диаметром 15 мм (1 шт.) и 25 мм (1 шт.); заготовка диаметром 40–50 мм и длиной 60–70 мм; крючок отвода и удаления стружки.

I СВЕРЛЕНИЕ И РАССВЕРЛИВАНИЕ СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ

1. Подрезать торец заготовки и выполнить в центре его углубление конической формы (1-й способ). Предварительно подрезать торец заготовки 1 проходным отог-

нутым резцом 2 со срезанным ребром А (рис. 1), перемещая резец комбинированной подачей верхних и нижних салазок суппорта, произвести постепенное его врезание в центре торца заготовки, в результате чего образуется коническое углубление для направления сверла.

2. Настроить станок на требуемую частоту вращения шпинделя. Поддачи и скорости резания подобрать по таблицам нормативов (см. Справочник). По скорости резания и диаметру сверла определить частоту вращения шпинделя:

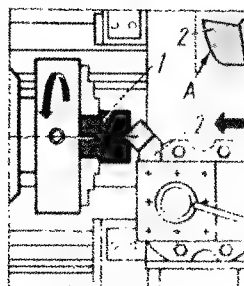


Рис. 1

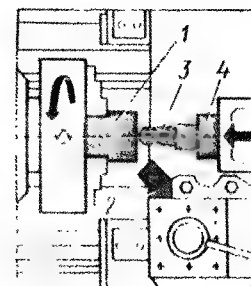


Рис. 2

$$n = \frac{1000v}{\pi D} \text{ об/мин}$$

или по сокращенной формуле

$$n = \frac{318v}{D} \text{ об/мин.}$$

3. *Надсверлить заготовку коротким сверлом (2-й способ).* Надсверлить отверстие заготовки 1 коротким сверлом 3 с углом при вершине $2\varphi \approx 90^\circ$, закрепленным в пиноли 4 задней бабки (рис. 2) или в сверлильном патроне. Подачу сверла производить, вращая маховичок задней бабки по часовой стрелке.

4. *Надсверлить заготовку спиральным сверлом выбранного диаметра (3-й способ).* Установить и закрепить заготовку 1 в трехкулачковом патроне (рис. 3), а сверлильный патрон 3 со спиральным сверлом 5 в пиноли 4 задней бабки. Закрепить в резцедержателе прямоугольный стержень-упор 2, включить станок. Вращая маховичок 6 задней бабки по часовой стрелке, переместить пиноль вместе со сверлом к заготовке. Как только сверло начнет врезаться в торец заготовки, винтом нижних поперечных салазок подвести стержень-упор 2 вплотную к сверлу. Продолжать вращать маховичок и одновременно подавать вперед упор до тех пор, пока сверло не установится точно по центру. Как только вершины режущих кромок сверла углубятся в просверливаемое отверстие, упор отвести от сверла.

5. *Просверлить сквозное отверстие с подачей смазочно-охлаждающей жидкости по трубопроводу.* Подавать при сверлении сверло 3, закрепленное в патроне 4, вращением маховичка 5 задней бабки (рис. 4), сверло охлаждать смазочно-охлаждающей жидкостью, подаваемой по трубопроводу 6. Периодически выводить сверло из отверстия заготовки 1, чтобы удалить (рис. 5) накопившуюся в спиральных канавках стружку металлическим крючком. В конце сверления подачу сверла уменьшить до минимальной, так как при выходе вершины сверла с противоположной стороны отверстия возможно его заклинивание.

6. *Рассверлить отверстие.* Подача при рассверливании должна быть больше в 1,5–2 раза подачи сверла такого же диаметра при сверлении отверстия в сплошном материале. Сверло и заготовку необходимо ох-

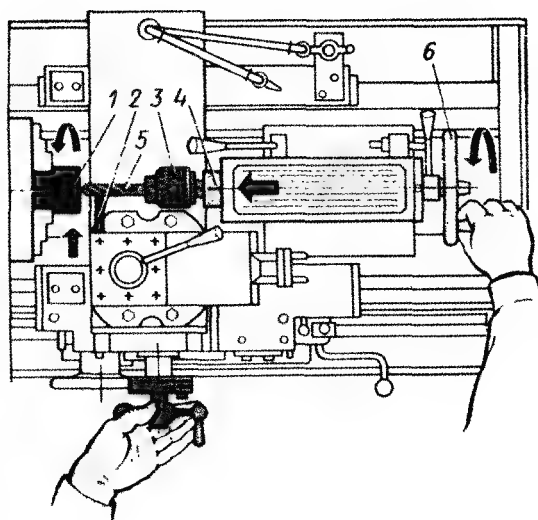


Рис. 3

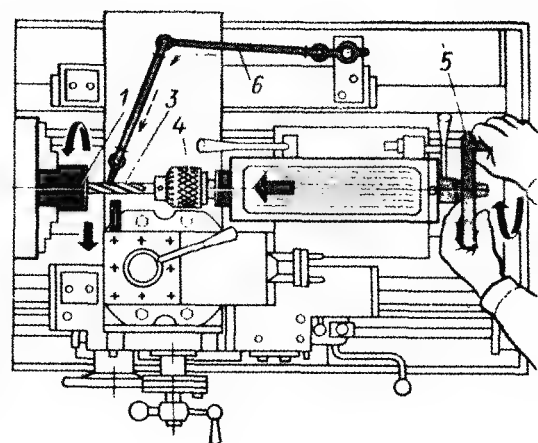


Рис. 4

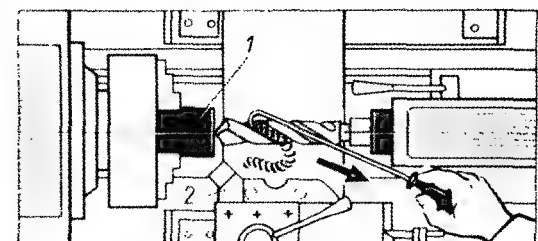


Рис. 5

лаждать. Скорость резания при рассверливании такая же, как и при сверлении отверстия сверлом одинакового диаметра.

Учебно-производственное задание. I — затачивание спиральных сверл.

Цель задания. Научить затачивать спиральное сверло и проверять выбранные углы заточки.

Оснащение рабочего места. Спиральное сверло требуемого диаметра; шаблоны или угломер; защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ СПИРАЛЬНЫХ СВЕРЛ

1. *Заточить одну из режущих кромок спирального сверла (рис. 1).* Включить заточный станок (точило). Взять сверло *1* правой рукой за хвостовик, а левой за рабочую часть и установить его на подручник *3* так, чтобы ось сверла с осью вращения шлифовального круга *2* составляла угол примерно 60° . Большим пальцем левой руки прижимать сверло к поверхности подручника *3*, а правой нажимать сверлом на рабочую поверхность шлифовального круга. Хвостовик сверла периодически опускать несколько вниз, одновременно поворачивая сверло около его вершины по часовой стрелке примерно на $\frac{1}{6}$ оборота.

2. *Выключить заточный станок и проконтролировать угол наклона режущей кромки к оси сверла.*

2.1. По специальному шаблону. Сверло *1* взять в левую руку, а шаблон *I* в правую (рис. 2). Приложить длинную рабочую поверхность *Б* шаблона к боковой поверхности сверла и по плотности прилегания короткой поверхности шаблона к режущей кромке *А* сверла проверить угол ее наклона.

2.2. По угломеру. Угломер *II* (рис. 3) предварительно установить на угол 118° . Проверить угол наклона режущей кромки *1* к оси сверла по плотности ее прилегания к измерительной поверхности *А*.

3. *Заточить вторую режущую кромку.* Включить заточный станок. Правила заточки и проверки угла наклона второй режущей кромки такие же, как и для первой режущей кромки.

4. *Выключить заточный станок.*

5. *Проконтролировать угол сверла при вершине и длину режущих кромок.*

5.1. Шаблоном (рис. 4). Сверло *1* взять в левую руку, а шаблон *I* в правую. Установить шаблон вырезом на режущие кромки

сверла так, чтобы длинная рабочая поверхность *Б* шаблона совпала с продолжением оси сверла. Плотность прилегания режущих кромок к поверхности выреза шаблона и одинаковая их длина определяют правильность заточки сверла.

5.2. Угломером (рис. 5). Угол при вершине сверла *1* можно проверить угломером *II*, как показано на рис. 5, предварительно установив его измерительные плоскости *А* и *Б* под углом 118° .

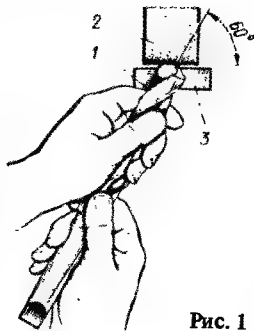


Рис. 1

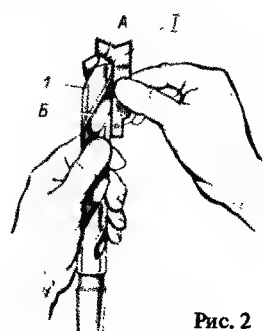


Рис. 2

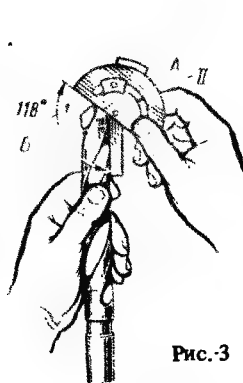


Рис. 3



Рис. 4

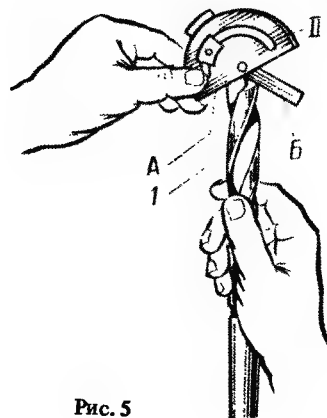


Рис. 5

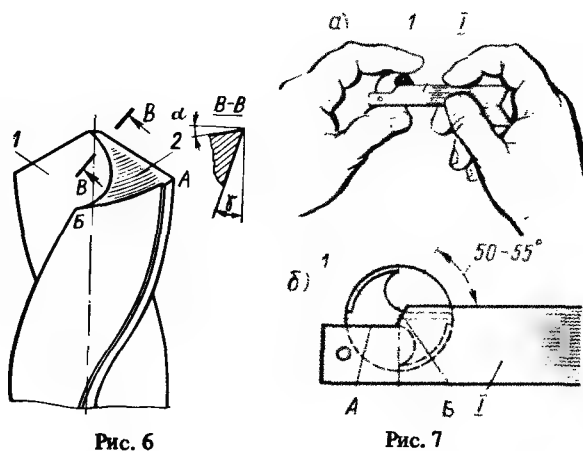


Рис. 6

Рис. 7

6. Проконтролировать задние углы α сверла 1 (рис. 6). При правильной заточке точки B задних поверхностей 2 должны быть несколько ниже вершин A режущих кромок, как это показано на рис. 6. Угол наклона поперечной кромки для сверл диаметром до 15 мм должен быть 50° , а свыше 15 мм — 55° (рис. 7, а, б, где 1 — спиральное сверло; I — шаблон; A — режущая кромка; B — поперечная кромка).

7. Проконтролировать углы спирального сверла комплексным шаблоном (рис. 8). На рисунке показаны приемы проверки углов сверла 1 комплексным шаблоном III: на виде а — угла при вершине и длины режущих кромок, б — угла заострения на режущем клине, в — угла между поперечной и режущей кромками.

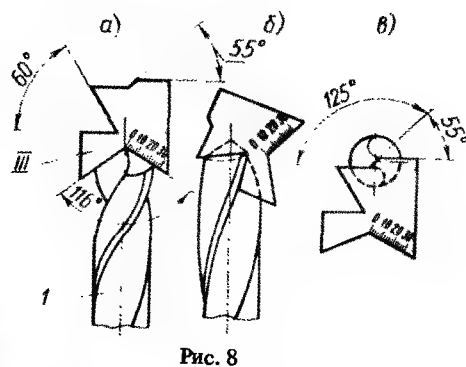


Рис. 8

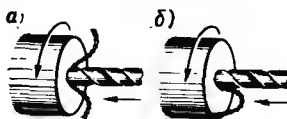


Рис. 9

8. Проконтролировать качество заточки сверла пробным сверлением (рис. 9). После проверки углов и длины режущих кромок сверла угломером или шаблоном рекомендуется произвести пробное сверление. Взять из отходов круглый пруток металла небольшой длины с диаметром, большим диаметра сверла в 2—3 раза, и закрепить его в патроне. Установить сверло и произвести пробное сверление. Если угол наклона режущих кромок к оси сверла и их длина одинаковы, то стружка будет выходить из отверстия по двум спиральным канавкам (рис. 9, а), в противном случае стружка будет выходить из одной канавки (рис. 9, б).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 25

Учебно-производственное задание. I — сверление и рассверливание глухих отверстий.

Цель задания. Научить сверлить и рассверливать цилиндрические глухие отверстия с разной формой дна на определенную глубину.

Оснащение рабочего места. Спиральные сверла требуемых размеров (диаметров); сверла с углом при вершине 118° и 180° ; проходной отогнутый правый резец; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм; заготовки (согласно чертежам на выданную работу); крючок для отвода и удаления стружки.

I. СВЕРЛЕНИЕ И РАССВЕРЛИВАНИЕ ГЛУХИХ ОТВЕРСТИЙ

1. Просверлить глухое отверстие с коническим дном.

1.1. Установить и закрепить заготовку в трехкулачковом патроне, проходной резец в резцедержателе и спиральное сверло в пиноли задней бабки. Перед установкой сверла протереть его хвостовик (или хвостовик сверлильного патрона) и коническое отверстие пиноли задней бабки.

1.2. Подрезать торец заготовки и выточить в центре торца резцом коническое углубление для направления сверла. После

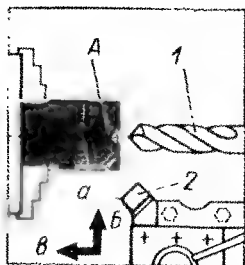


Рис. 1

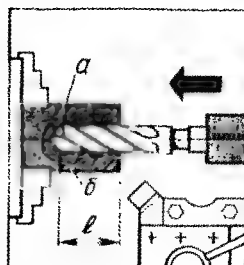


Рис. 2

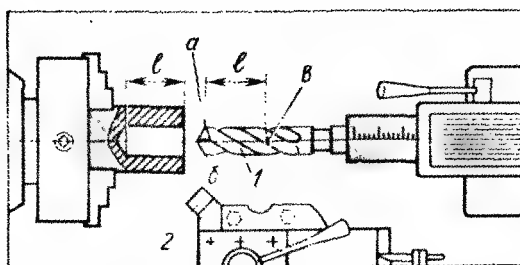


Рис. 3

выточки углубления *A* резцом 2 по стрелкам *B* и *B* (рис. 1) подвести сверло 1 к заготовке и проверить совпадение осей сверла и заготовки. Для совмещения осей соответственно сдвинуть корпус задней бабки от себя или на себя.

1.3. Установить на станке требуемую частоту вращения шпинделя. По таблицам нормативов (см. Справочник) подобрать подачу, скорость резания, а затем определить частоту вращения шпинделя.

1.4. Просверлить в заготовке отверстие на заданную глубину. Глубину сверления *l* выдерживать по метке *в*, намеченной на сверле 1 мелом от вершины *a* или *б* режущей кромки (рис. 2), или по делениям, нанесенным на поверхности пинноли задней бабки. Как только вершины *a* и *б* режущих кромок войдут в просверливаемое отверстие на 3–5 мм (рис. 3), сверло вывести из отверстия, выключить станок и проверить размер получаемого отверстия; затем включить станок и сверлить отверстие, выдерживая его глубину от вершин *a* и *б* режущих кромок до торца детали. Применять смазочно-охлаждающую жидкость.

1.5. Измерить глубину просверленного отверстия. Вывести сверло из отверстия, выключить станок. За глубину просверливаемого отверстия с коническим дном принимается расстояние *l* (рис. 4) от торца детали до конца цилиндрической части отверстия.

2. Просверлить глухое отверстие с плоским дном.

2.1. Просверлить отверстие спиральным сверлом 1. Длину *l* цилиндрического отверстия с плоским дном измерять от торца детали (рис. 5) до вершины *A* конического дна отверстия.

2.2. Заточить и установить сверло со специальной заточкой. Для окончательного

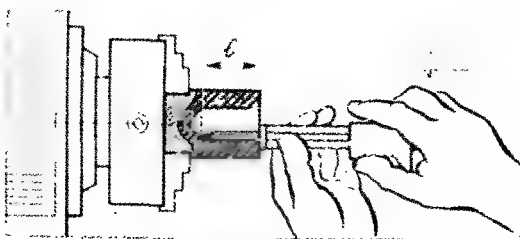


Рис. 4

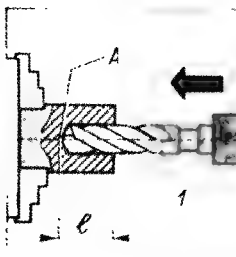


Рис. 5

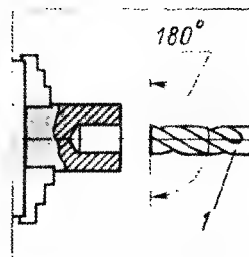


Рис. 6

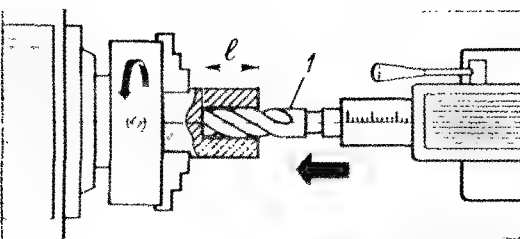


Рис. 7

сверления отверстия с плоским дном взять сверло 1 (рис. 6) такого же диаметра, что и для предварительного сверления, и заточить его на угол при вершине 180° .

2.3. Просверлить отверстие окончательно. Сверло 1 подавать, вращая маховичок задней бабки по часовой стрелке (рис. 7). Глубину *l* отверстия измерять глубиномером штангенциркуля от торца детали до плоского дна приемом, показанным на рис. 4.

3. Просверлить и рассверлить глухое ступенчатое отверстие.

3.1. Просверлить глухое отверстие сверлом 1 меньшего диаметра. Подрезать у детали 3 (рис. 8) торец резцом 2, выточить углубление в центре торца для направления сверла, просверлить отверстие, выдержав его глубину l , как и в предыдущих случаях.

3.2. Рассверлить глухое отверстие сверлом большего диаметра. При рассверливании выдержать длину ступени l_1 (рис. 9) от торца детали до вершин a и b режущих кромок сверла.

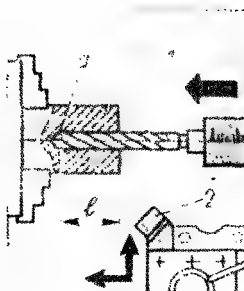


Рис. 8

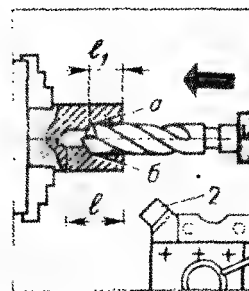


Рис. 9

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 26

Учебно-производственные задания. I — сверление и рассверливание отверстий наиболее производительными методами, **II** — возможные дефекты просверленных отверстий.

Цель заданий. Научить сверлить и рассверливать отверстия высокопроизводительными методами.

Оснащение рабочего места. Заготовки на изготавливаемые детали; две подкладки с полукруглыми углублениями; держатель центрального инструмента; сверла со специальной заточкой; раздвижное сверло; твердосплавное сверло; комбинированное сверло; специальное сверло; специальные приспособления; сверла для глубокого сверления.

I. СВЕРЛЕНИЕ И РАССВЕРЛИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ НАИБОЛЕЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

1. Просверлить отверстие спиральным сверлом с механической подачей.

1.1. Установить и закрепить сверло в резцедержателе (1-й способ). Сверло 1 (рис. 1) с цилиндрическим хвостовиком A установить в подкладки 2 и 3, а затем в резцедержатель. Перед окончательным закреплением сверла болтами проверить его установку по центру, временно закрепленного для этой цели в шпиндель передней бабки или кулачки патрона, а также совпадение осей сверла и шпинделя.

1.2. Установить требуемую частоту вращения шпинделя и необходимую величину подачи.

1.3. Просверлить отверстие сверлом, закрепленным в резцедержателе. Сначала выполнить врезание сверла вручную, а затем включить механическую подачу.

1.4. Просверлить отверстие сверлом, закрепленным в держателе для стержневых инструментов (2-й способ). Для работы с держателем 1 (16K20, рис. 2) подобрать

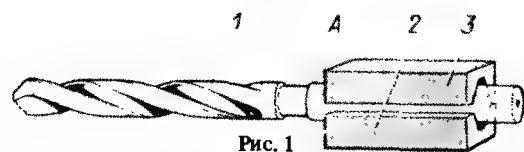


Рис. 1

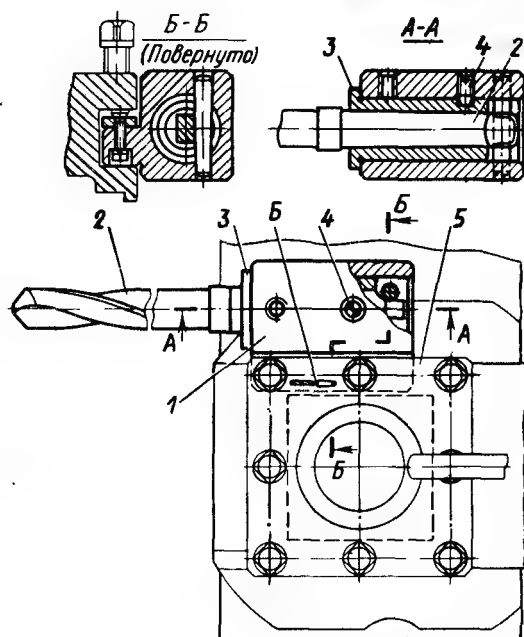


Рис. 2

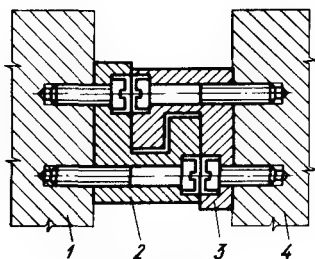


Рис. 3

сменную втулку 3 с коническим отверстием под вставленный в держатель инструмент 2 и закрепить ее стопорным винтом 4. Установить держатель в позицию резцедержателя 5, маркированную символом Б (рис. 2), и зажать винтами. Вставить в держатель инструмент 2 и совместить ось его с осью шпинделя путем перемещения поперечных салазок суппорта до совпадения визира с риской на каретке, обозначенной таким же символом, как и резцедержатель. По мере необходимости корректировку положения оси режущего инструмента производить дополнительным перемещением поперечных салазок от себя или на себя, а затем затянуть клинья поперечных салазок.

1.5. Просверлить отверстие сверлом, установленным в коническое отверстие пиноли задней бабки. Заднюю бабку 4 (рис. 3) подвести к кронштейну 1 поперечных салазок так, чтобы скоба 3 была рядом со скобой 2. Поперечной подачей соединить скобы между собой. Врезание сверла выполнить вручную с помощью маховичка задней бабки, а затем включить механическую подачу.

2. *Просверлить цилиндрическое отверстие спиральными сверлами со специальной заточкой.*

2.1. Спиральным сверлом, имеющим стружкоразделительные канавки на задних поверхностях сверла. Спиральное сверло (рис. 4) со стружкоразделительными канавками 1 на задней поверхности установить в пиноль задней бабки, коробку скоростей настроить на заданную частоту вращения шпинделя и просверлить отверстие. Канавки 1 затачиваются квалифицированным заточником с таким расчетом, чтобы их расстояния от поперечной кромки не были одинаковыми на обеих задних поверхностях. Такой способ заточки способствует

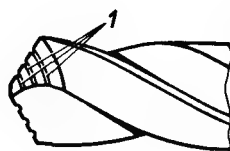


Рис. 4

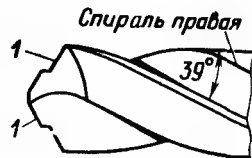


Рис. 5

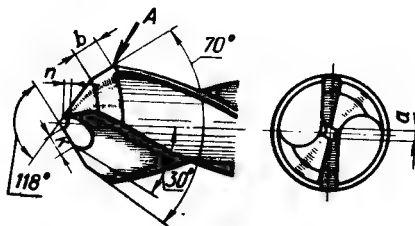


Рис. 6

дроблению стружки и более легкому ее удалению из просверливаемого отверстия.

2.2. Спиральным сверлом, имеющим ступенчатую заточку режущих кромок. Режущие кромки 1 сверла заточены ступенькой (рис. 5), что позволяет также дробить стружку и облегчает ее выход из просверливаемого отверстия.

2.3. Спиральным сверлом с двойной заточкой. Заточка дополнительных вторых режущих кромок под углом 70° (рис. 6) выполняется так, чтобы длина их b не превышала $0,2D$ сверла. Сверло с двойной заточкой позволяет значительно увеличить подачу и скорость резания, так как при увеличении ширины стружки и уменьшении ее толщины снижается износ уголков A режущих кромок.

2.4. Спиральным сверлом с подточенной и прорезанной поперечной кромкой (сверло Жирова). Величина подточки K (см. рис. 6) не превышает $1/3$ длины режущей кромки. Подточка поперечной кромки делается для уменьшения осевых усилий и облегчения процесса резания при сверлении.

Ширина a и глубина n паза прорези (см. рис. 6) должны быть не более $0,12-0,15$ диаметра сверла. Образованные две небольшие режущие кромки (вместо прежней поперечной кромки) не сминают обрабатываемый материал, а участвуют в процессе резания.

3. *Просверлить цилиндрическое отверстие специальными сверлами.*

3.1. Раздвижным сверлом. Сверло (рис. 7, а) состоит из державки 1, регулировочного винта 2 и напаянных пластинок 3. Для сверления отверстия взять сверло требуемого размера. При рассверливании отверстия режущие кромки сверла развести на нужный размер регулировочным винтом 2 (рис. 7, б). Например, отверстие диаметром 30 мм можно рассверлить этим же сверлом на любой диаметр до 40 мм.

3.2. Сверлом с пластинками из твердого сплава. Скорость резания и подачу для сверл с пластинками из твердых сплавов (рис. 8) назначить по нормативам режимов резания, число оборотов заготовки определить по выбранной скорости и диаметру отверстия.

3.3. Комбинированным сверлом. Комбинированное спиральное сверло, состоящее из двух сверл 1 и 2 (рис. 9), предназначено для сверления и одновременного рассверливания отверстия. Скорость резания и подачу назначить по диаметру большого сверла 2.

4. Рассверлить цилиндрические отверстия сверлом с длинным круглым стержнем. Сверло предназначено для рассверливания отверстия детали 3 (рис. 10), установленной в подкладках 1 и 5 и закрепленной в резцедержателе или в специальном приспособлении. Стержень 2 сверла 4 продеть с правой стороны детали 3 через предварительно просверленное отверстие и закрепить в кулачках патрона. Настроить станок на режим для рассверливания отверстия. Включить станок, а затем суппорт на обратную (к задней бабке) механическую подачу.

5. Просверлить и рассверлить ступенчатое отверстие. При обработке такого отверстия (рис. 11, а) могут быть применены такие последовательности технологических переходов:

1. Просверлить отверстие $\Phi 20$ мм на длину 30 мм и $\Phi 10$ мм на длину 20 мм (рис. 11, в). Общая длина сверления $30 + 20 = 50$ мм.

2. Просверлить отверстие $\Phi 10$ мм на длину 50 мм, а затем рассверлить его на $\Phi 20$ мм на длину 30 мм. Общая длина сверления и рассверливания $50 + 30 = 80$ мм (рис. 11, б).

При первом методе сверления (см. рис. 11, в) значительно повышается производительность труда.

6. Просверлить отверстие с применением приспособлений для подачи и закрепления сверл.

6.1. Специального приспособления. Приспособление (рис. 12) предназначено для сверления отверстий малого диаметра руч-

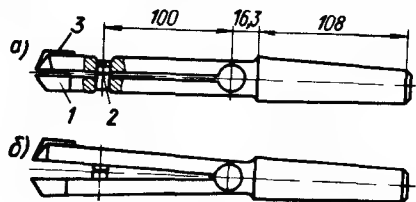


Рис. 7

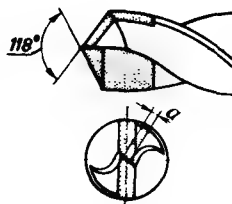


Рис. 8

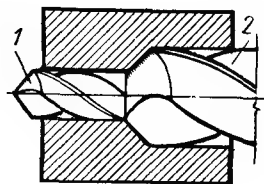


Рис. 9

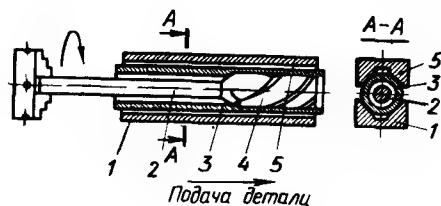


Рис. 10

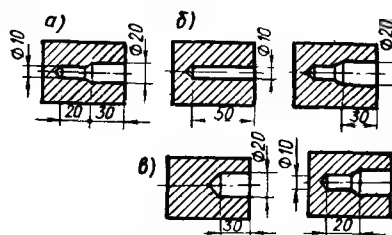


Рис. 11

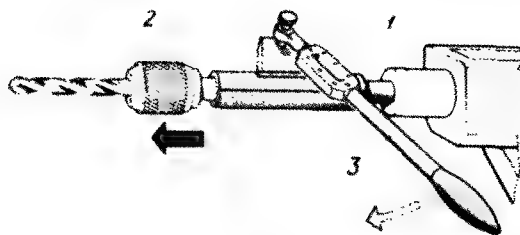


Рис. 12

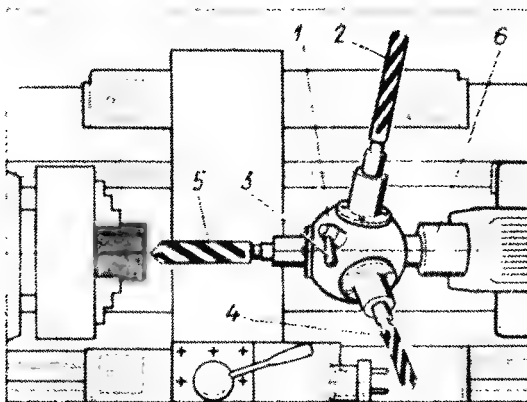


Рис. 13

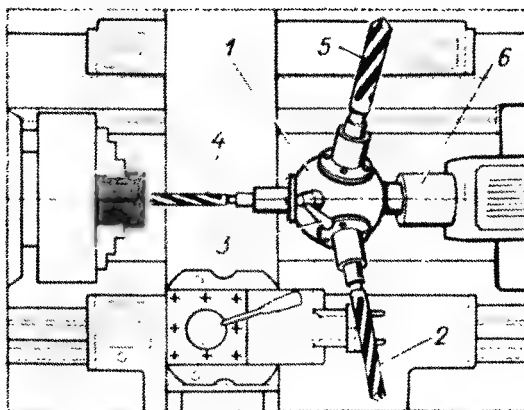


Рис. 14

ной подачи. Вставить приспособление в пиноль задней бабки коническим хвостовиком 1 и закрепить сверло в патроне 2. Подавать сверло рукояткой 3. Приспособление повышает производительность и облегчает условия труда.

6.2. Комбинированного приспособления в виде шара. Корпус приспособления 1 (рис. 13) установить коническим хвостовиком в пиноль задней бабки 6. Чтобы корпус не проворачивался, его следует закрепить зажимной рукояткой 3. Если большой диаметр ступенчатого отверстия меньше 25 мм, то обрабатывать его следует в такой последовательности:

- 1-й переход — сверление сверлом 5;
- 2-й — сверлом 2;
- 3-й — сверлом 4.

При диаметре ступенчатого отверстия больше 25 мм сверлить и рассверливать его в обратной последовательности:

- 1-й переход — сверление сверлом 4 (рис. 14);
- 2-й — рассверливание сверлом 2;
- 3-й — рассверливание сверлом 5.

6.3. Кондукторной втулки. Для направления сверла целесообразно перед сверлением второго отверстия вставить кондукторную втулку 1 (рис. 15) в предварительно просверленное отверстие большего диаметра, а затем сверлить второе отверстие меньшего диаметра.

7. Выполнить глубокое сверление с подводом смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

7.1. Просверлить глубокое отверстие в заготовке из сплошного материала. Уста-

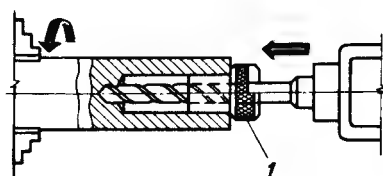


Рис. 15

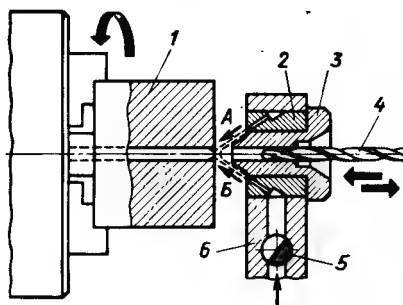


Рис. 16

новить на станке кондукторную стойку 6 (рис. 16) с постоянной втулкой 2, в которую вставить сменную кондукторную втулку 3 с отверстием под диаметр спирального сверла 4. Включить станок, подвести сверло к торцу обрабатываемой заготовки 1, повернуть кран 5 для подачи СОЖ и просверлить отверстие, СОЖ по каналам постоянной втулки 2 подается в просверливаемое отверстие по стрелкам А и Б под давлением для охлаждения сверла и удаления стружки. В качестве СОЖ рекомендуется применять 10%-ный раствор эмульсии в воде.

7.2. Просверлить глубокое отверстие однокромочным ("пушечным") сверлом

с прямой стружечной канавкой (рис. 17). Сверление однокромочным "пушечным" сверлом необходимо производить с соблюдением следующих требований:

предварительно засверлить заготовку обычным спиральным сверлом на глубину, достаточную для направления "пушечного" сверла;

периодически производить вывод сверла из отверстия для очистки стружечной канавки и спрямления сверла;

применять соответствующие режимы резания для глубокого сверления "пушечным" сверлом;

обеспечить высокое давление СОЖ, подаваемой через внутренний канал 1 сверла.

7.5. Выполнить глубокое рассверливание отверстий в заготовках из труб или отливках. Закрепить обрабатываемую заготовку 1 (трубу) в трехлапчатом самоцентрирующем патроне (рис. 18), установить в пиноли задней бабки специальный патрон и закрепить в нем сверло (рис. 19), состоящее из режущей 1 и опорных 5 пластинок, режущей части 2, хвостовика 3 с просверленным отверстием 4 для подвода СОЖ в зону резания. Настроить станок на соответствующий режим резания. Переместить сверло через кондукторную втулку 3 (см. рис. 18) к торцу заготовки.

Включить станок и подачу СОЖ. Подавать сверло равномерно в пределах 0,05—0,08 мм/об. Во время рассверливания образующая стружка будет вымываться СОЖ через отверстие в шпинделе в стружкоприемник. В качестве СОЖ рекомендуется применить сульфозрезол. Геометрия (углы заточки) режущей пластинки из твердого сплава выбрана для обработки заготовок из легированных сталей.

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ПРОСВЕРЛЕННЫХ ОТВЕРСТИЙ

1. Диаметр просверленного отверстия намного больше диаметра сверла (рис. 20, а). Причина — режущие кромки сверла неодинаковой длины. Дефект неисправим.

2. Ось отверстия не совпадает с осью детали (рис. 20, б). Причина — увод сверла в сторону в начале сверления. Дефект неисправим.

3. Диаметр отверстия больше диаметра сверла и коническое дно ступенчатое (рис. 82

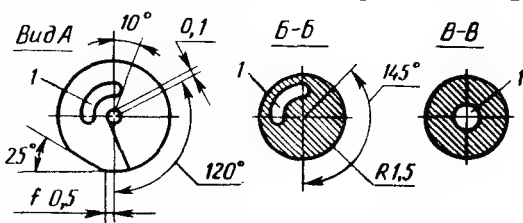
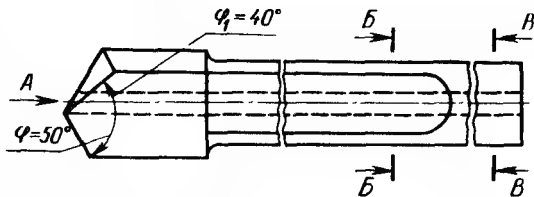


Рис. 17

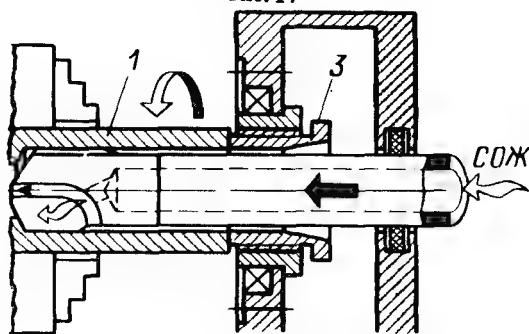


Рис. 18

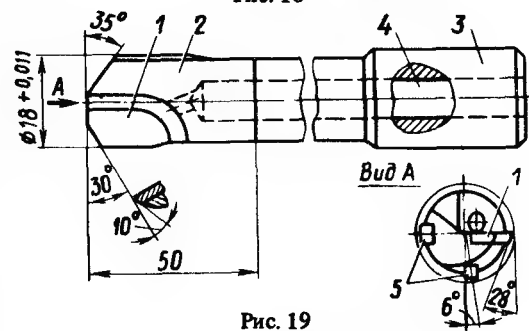


Рис. 19

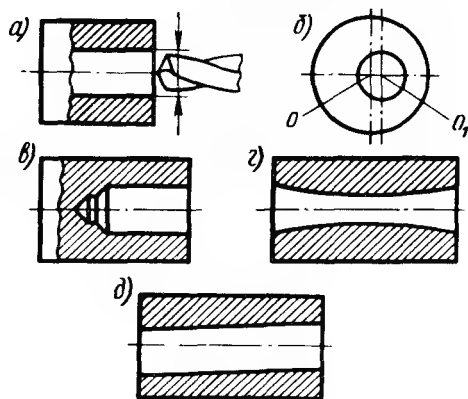


Рис. 20

20, в). Причина — неодинаковые длина и наклон режущих кромок к оси сверла. Дефект неисправим.

4. Размеры отверстия по краям больше, чем в середине (рис. 20, г). Причина — сверло установлено выше или ниже оси центра или смещен корпус задней бабки. Дефект неисправим.

5. Ось отверстия не совпадает с осью

детали в конце отверстия (рис. 20, д). Причина — в материале (на пути сверления) была раковина. Дефект неисправим.

6. Шероховатость поверхности отверстия не соответствует заданной. Причины: слишком быстрая подача сверла, затупилось или неправильно заточено сверло, износ ленточек, нерегулярное удаление стружки из отверстия.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 27

Учебно-производственные задания. I — сверление и зенкование центровых отверстий, II — центрование заготовки на специальных станках и методом холодного выдавливания.

Цель заданий. Научить центровать заготовки различными способами.

Оснащение рабочего места. Заготовки диаметром больше и меньше диаметра отверстия шпинделя; керн, молоток, кусочки мела; центроискатель (угольник с линейкой) и чертилка; приспособление; спиральное сверло; зенковка; комбинированное центровочное сверло; сверлильный патрон; проходной правый отогнутый резец; пуансон для центровых отверстий; сборное центровочное сверло; крючок для отвода и удаления стружки; специальное приспособление для центрования.

I. СВЕРЛЕНИЕ И ЗЕНКОВАНИЕ ЦЕНТРОВЫХ ОТВЕРСТИЙ

1. Разметить и накернить центровые отверстия.

1.1. Штангенциркулем и керном. Заготовку 2 (рис. 1, а) закрепить в тисках 1, взять штангенциркуль 3 и развести его ножки на величину, несколько меньшую или большую радиуса заготовки. Штангенциркуль ножкой А упереть в боковую поверхность заготовки. Поддерживая ножку А указательным и большим пальцами левой руки, прочертить ножкой Б циркуля дугу около центра торца заготовки. Сделать так еще три раза, каждый раз переставляя ножку А на $1/4$ окружности торца заготовки. Начерченные дуги образуют криволинейный четырехугольник (рис. 1, б), в центре которого нужно керном 5 с помощью молотка 4 (рис. 1, в) накернить центр от-

верстия. Керн устанавливать перпендикулярно плоскости торца.

1.2. Центроискателем (угольником с линейкой). Центроискатель 2 (рис. 2) приложить к торцу заготовки 4 и провести риску 3 чертилкой 1. Поворачивая центроискатель примерно на 90° и проведя вторую риску, получить центр отверстия, а затем его накернить указанным способом.

1.3. Накернить центр отверстия без разметки. Приспособление I (рис. 3) устано-

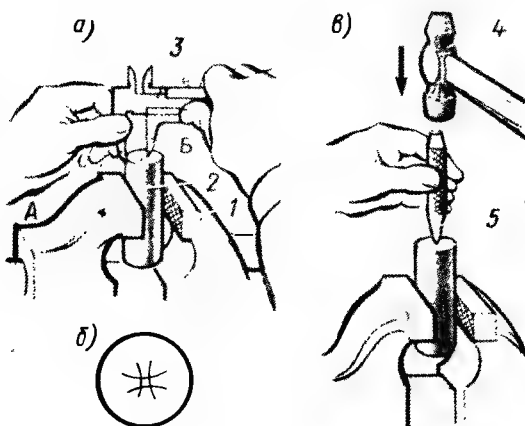


Рис. 1

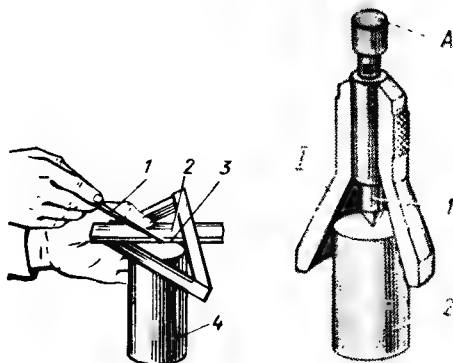


Рис. 2

Рис. 3

вить на торце детали 2 в вертикальном положении, ударом молотка по головке А керна 1 наметить центр отверстия.

1.4. Выполнить в центре заготовки углубление небольшой конической формы без разметки и накернивания. См. карту 23, задание 1, рис. 1 к упражнению 1.

2. Подобрать спиральное сверло и зенковку для центрального отверстия. Диаметр спирального сверла, длину сверления L (рис. 4, а) и диаметр зенковки D определить по таблице (см. Справочник). Зенковку (рис. 4, в) взять с углом конуса 60° . Сверло (см. рис. 4, б) и зенковку устанавливать, закреплять ранее рассмотренными способами.

3. Просверлить и отзенковать центровое отверстие. Центрование выполнить в такой последовательности: просверлить заготовку 1 сверлом определенного диаметра на требуемую глубину; отзенковать отверстие зенковкой 2 (рис. 6) до диаметра D (см. рис. 4, а) или до D_1 (рис. 5, а) специальной зенковкой (рис. 5, б).

Пример. Отцентровать заготовку диаметром 32 мм с двух сторон. В справочнике по таблице "Размеры центровых отверстий" определить: диаметр спирального сверла $d = 3$ мм; глубину сверления $L = 7,5$ мм; диаметр большого основания зенковки $D = 7,5$ мм.

4. Отцентровать заготовку комбинированным сверлом. Комбинированное сверло 1 (рис. 7) закрепить в сверлильном патроне 2 (рис. 8). Патрон установить в коническое отверстие пиноли 3 задней бабки. Подрезать торец заготовки 4 проходным отогнутым резцом 5 и сделать в центре торца углубление. Просверлить отверстие на требуемую глубину, вращая маховичок задней бабки рукой.

5. Просверлить центровые отверстия в заготовке, диаметр которой больше диаметра отверстия шпинделя. При сверлении центровых отверстий в заготовках сравнительно небольшой длины сверлильный патрон 2 (рис. 9) с комбинированным сверлом 1 установить в коническое отверстие шпинделя. Заготовку 3 с накерненным центровым углублением на правом торце упереть левой рукой в задний центр 4, а центровое углубление на левом торце направить на сверло. Все это выполнить после предварительной настройки станка на выбранный режим резания.

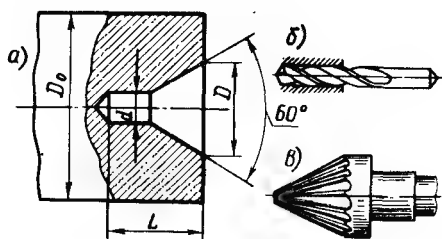


Рис. 4

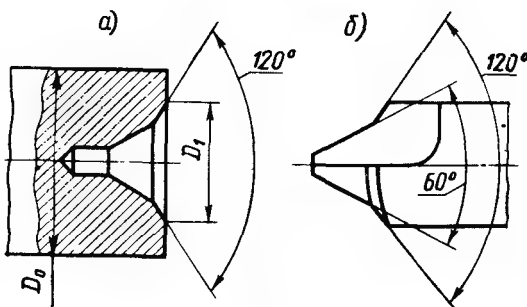


Рис. 5

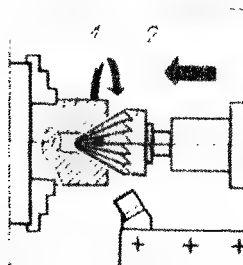


Рис. 6

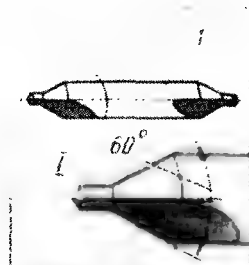


Рис. 7

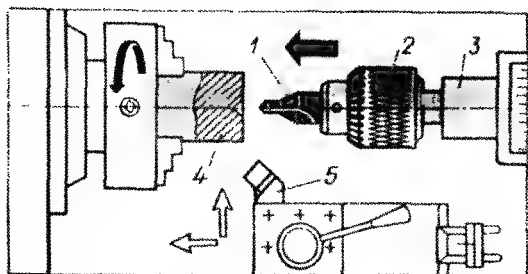


Рис. 8

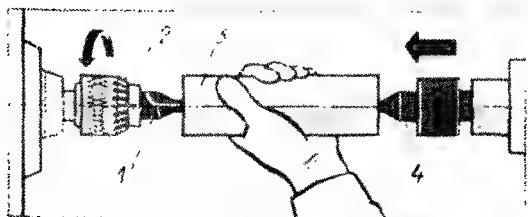


Рис. 9

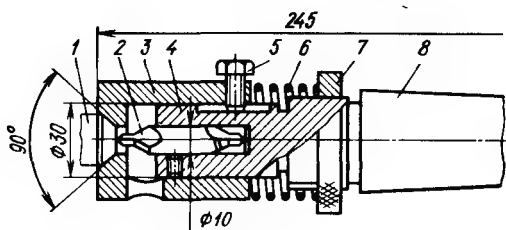


Рис. 10

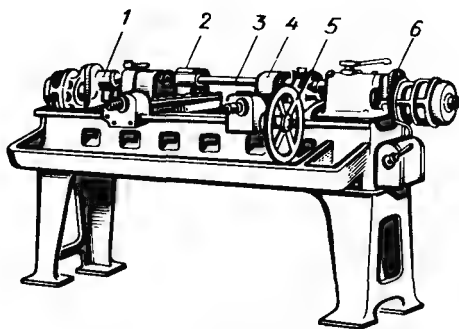


Рис. 11

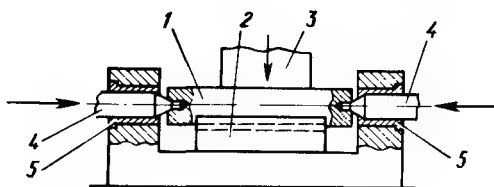


Рис. 12

Включить станок и, вращая маховичок задней бабки, переместить пиноль вместе с центром и заготовкой на сверло 1, просверлить центровое отверстие на определенную глубину, после чего, опирая заготовку на задний центр и вращая маховичок против часовой стрелки (на себя), отвести ее от сверла, затем все повторить для центрования другого конца заготовки.

Сверление центровых отверстий в длинных и сложной формы заготовках можно производить электродрелью вне станка (в тисках или на полу), предварительно разметив положение центровых отверстий ранее изученными способами.

6. *Просверлить центровые отверстия с использованием специального приспособления.* Приспособление (рис. 10) состоит из хвостовика 8, корпуса 4, на котором закреплено сверло 2 и установлена по сколь-

зящей посадке втулка 3 с прорезями для лучшего удаления стружки и коническим отверстием для центрования заготовки 1, пружины 6, служащей для создания требуемого усилия прижима заготовки к коническому отверстию втулки 3, гайки 7. При заворачивании гайки 7 глубина сверления уменьшается и, наоборот, при отворачивании — увеличивается. Болт 5 предназначен для предотвращения проворачивания втулки 3. После регулировки глубины сверления гайкой 7 приступить к сверлению центровых отверстий.

II. ЦЕНТРОВАНИЕ ЗАГОТОВКИ НА СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВОЧНЫХ СТАНКАХ И МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ

1. *Просверлить центровые отверстия на специальном центровочном станке.* Установить в сверлильные патроны комбинированные сверла, а в специальные тиски 2 и 4 — заготовку 3 так, чтобы ее ось совпала с общей осевой линией двух бабкок 1 и 6. Включить станок и, перемещая маховичком 5 шпиндели двух бабкок навстречу друг другу, засверлить сразу оба центровые отверстия (рис. 11).

2. *Обработать центровые отверстия методом холодного выдавливания.* Станок состоит из корпуса (рис. 12), в бабках которого закреплены втулки 5 вместе с пуансонами 4, призмы 2, прижима 3. Установить и зажать прижимом 3 заготовку 1, далее включить механизм пуансонов на продольное перемещение их к торцам заготовки, как только пуансоны под действием рабочего усилия образуют центровые отверстия, включить механизм пуансонов на обратное перемещение их в исходное положение; раскрепить и снять заготовку.

Новый способ получения центровых отверстий дает возможность не применять комбинированные сверла и специальные центровочные станки; автоматизировать технологический процесс; улучшить качество изготавливаемых деталей; повысить производительность центрования заготовок в 5–6 раз.

3. *Обработать центровые отверстия с дугообразной образующей методом холодного выдавливания.* Для получения цент-

ровых отверстий такой формы (рис. 13) пуансоном с дугообразной образующей предварительно просверлить в заготовке отверстия диаметром d спиральным или специальным стандартизованным сверлом.

Преимущества центровых отверстий 1 с дугообразной образующей заключаются в отсутствии кромочного контакта между базирующей поверхностью отверстия и установочной поверхностью центра 2; жестких допусков на углы центровочных отверстий и центров, повреждений центрового

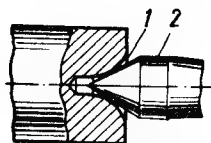


Рис. 13

отверстия, а следовательно, необходимости выполнять предохранительную фаску или выточку центрового отверстия под углом 120° (см. рис. 5).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 28

Учебно-производственные задания. I — черновое растачивание отверстий, II — чистовое растачивание отверстий.

Цель заданий. Научить подбирать и устанавливать необходимые расточные резцы, растачивать у заготовок гладкие цилиндрические отверстия и проверять их; растачивать отверстия с применением специальной державки. Точность выполнения работ по 8–10-му квалитетам, шероховатость поверхностей для чистового растачивания по $Ra = 2,5 \div 1,25$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовки с просверленным отверстием, расточные проходные резцы — черновой и чистовой, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм, гладкий предельный калибр-пробка, расточная державка, крючок для отвода и удаления стружки.

1. ЧЕРНОВОЕ РАСТАЧИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ

1. *Определить величину снимаемого слоя металла при черновом растачивании.* Определить по нормативам припуск под чистовое растачивание и вычесть его из диаметра окончательно расточенного отверстия, при этом получим диаметр отверстия после чернового растачивания. Вычесть из полученного диаметра диаметр растачиваемого отверстия заготовки и разницу их разделить на 2 — получим припуск на одну сторону отверстия при черновом растачивании.

Пример. Отверстие заготовки диаметром 41 мм должно быть расточено до окончательного диаметра 45 мм. Припуск (по таблице нормативов)

на чистовое растачивание (на диаметр) равен 1,2 мм. Величина диаметра после чернового растачивания $45 - 1,2 = 43,8$ мм. Припуск на черновое растачивание равен $43,8 - 41 = 2,8$ мм.

2. *Определить по нормативам режимов резания подачу, скорость резания и частоту вращения шпинделя для обработки отверстия по заданию.* Частоту вращения шпинделя (об/мин) определить по ранее приведенной формуле.

3. *Подобрать расточной проходной резец.* Расточной проходной резец с пластижкой из твердого сплава показан на рис. 1, а, б. Вылет резца из резцедержателя должен быть больше, чем длина растачиваемого отверстия, на 5–10 мм. На рис. 1, а показана главная режущая кромка 1, вспомогательная 2, вершина А головки резца и стержень 3.

4. *Установить и закрепить заготовку в трехкулачковом патроне.*

5. *Установить и закрепить расточной проходной резец.* Вершиной А установить

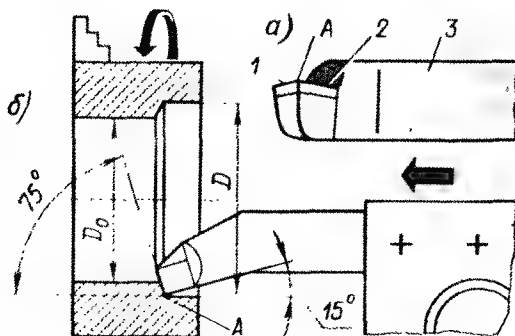


Рис. 1

резец по оси центров, при этом ось его должна быть параллельна оси заготовки.

6. Настроить станок на назначенный режим резания и поставить резец в исходное рабочее положение. Исходным рабочим положением резца считать расположение головки резца от торца заготовки на расстоянии 5–10 мм.

7. Установить резец по лимбу на требуемую глубину резания и снять пробную стружку. При снятии пробной стружки растачивать отверстие в заготовке на длину 3–5 мм (рис. 1, б).

8. Проверить диаметр отверстия штангенциркулем с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм. Если действительный размер отверстия не равен заданному, вторично снять пробную стружку и так повторять до получения требуемого диаметра отверстия.

9. Расточить отверстие. Ввести резец в отверстие (рис. 1, б) и выполнить продольное врезание резцом вручную, потом включить механическую подачу и расточить отверстие на всю длину.

После растачивания отверстия выключить механизм подачи. Станок и резец переместить к оси заготовки (от себя) вручную. Вывести резец из отверстия и вторично проверить расточенный диаметр.

10. Расточить отверстие расточным упорным резцом. Резец установить так же, как и расточной проходной; резец (рис. 2) имеет главную режущую кромку 1, вспомогательную 2, вершину А. Главный угол в плане равен 95° .

II. ЧИСТОВОЕ РАСТАЧИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ

1. Настроить станок на чистовое растачивание отверстия: установить подачу и требуемую частоту вращения шпинделя. Подбор подачи и определение частоты вращения шпинделя — см. задание I-2.

2. Установить и закрепить в резцедержателе чистовой резец.

Резец главной вершиной А установить точно по оси центров.

3. Снять пробную стружку. Пробную стружку при чистовом растачивании снять так же, как и при черновом (см. задание I-7, 8, рис. 1, б).

4. Проверить размер полученного отверстия. Размер отверстия у заготовки I (рис. 3) проверить проходной стороной А

предельного калибра-пробки II. Проходная сторона А должна входить в отверстие без особых усилий, а непроходная (узкая пробка) — не проходить.

При контроле отверстий калибрами-пробками необходимо соблюдать следующие требования:

притирать калибры-пробки перед использованием;

не класть их на станок, а применять для этого деревянные или пластмассовые призмы;

не производить проверку отверстий на ходу станка.

5. Расточить отверстие на всю длину. Приемы растачивания те же, что и при черновом растачивании; для устранения конусности последний проход резца повторить дважды. Вывести резец и вторично проверить размер расточенного отверстия.

6. Расточить глубокое сквозное отверстие большого диаметра с применением специальной державки. Державку I (рис. 4) установить подобно расточному проходному резцу в резцедержателе 4. Расточной ре-

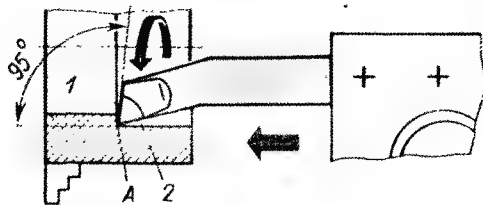


Рис. 2

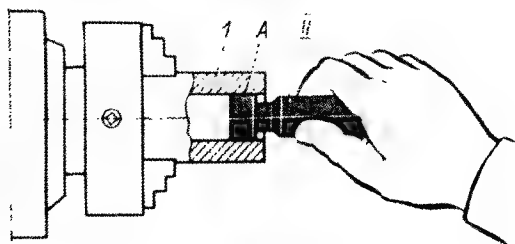


Рис. 3

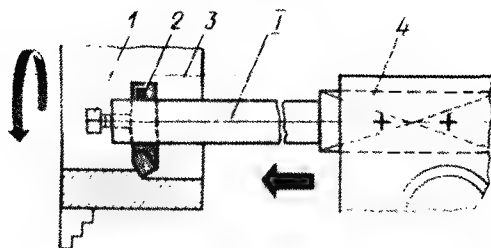


Рис. 4

зец 2 вставить в отверстие державки и закрепить винтом 1. Приемы черного и чистового растачивания отверстия 3 заготовки такие же, как и растачивания стержневыми расточными резцами.

Для растачивания сквозных отверстий широко применяют также универсальную регулируемую державку и мерные расточные пластины (см. Учебник*).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 29

Учебно-производственные задания. I — растачивание отверстий с уступами, II — растачивание отверстий с применением различных упоров, III — возможные дефекты расточенных отверстий.

Цель заданий. Научить подбирать и устанавливать необходимые расточные резцы; растачивать и проверять у деталей ступенчатые цилиндрические отверстия; растачивать отверстия с применением специальной державки и упоров.

Обнащение рабочего места. Заготовки с просверленными отверстиями; расточные упорные резцы; измерительная линейка; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; штангенглубиномер с ценой деления 0,1 мм; шаблон и гладкий цилиндрический предельный калибр-пробка; специальная расточная державка; крючок для отвода и удаления стружки; специальная щетка.

I. РАСТАЧИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ С УСТУПАМИ

1. *Определить величину снимаемого слоя металла при растачивании.*

2. *Подобрать по нормативам режимов резания подачи, скорость резания; определить частоту вращения шпинделя. Настроить станок.*

3. *Подобрать расточные упорные резцы для растачивания цилиндрических отверстий с уступами.* Расточной упорный чистовой резец отличается от черногового скруглением вершины А (рис. 1). Размеры рез-

ца должны быть такими, чтобы можно было растачивать меньший диаметр и заданную глубину ступенчатого отверстия.

4. *Установить и закрепить заготовку в трехлапчатом патроне.*

5. *Установить и закрепить подрезные расточные резцы 2 в резцедержателе.* При уступе отверстия до 5 мм (рис. 1, а) резец установить вершиной А головки по оси центров, а режущей кромкой 1 перпендикулярно оси заготовки или параллельно уступу отверстия или предварительно подрезанному торцу.

При растачивании глухих цилиндрических отверстий или сквозных отверстий с уступами высотой больше 5 мм (рис. 1, б) ось стержня расточного резца совпадает с осью заготовки, а главный угол в плане равен $\varphi = 95^\circ$. Подача резца в этом случае производится сначала в продольном направлении по стрелке В (рис. 1, б) и при подходе резца к уступу — в поперечном направлении по стрелке В.

6. *Расточить сквозное цилиндрическое отверстие с уступом высотой до 5 мм.* Расточной упорный резец (см. рис. 1, а) установить режущей кромкой параллельно предварительно подрезанному торцу заготовки. Резец установить на требуемую глубину резания и подавать продольной подачей по стрелке Б, выдерживая размер от торца детали до уступа или по продольному лимбу, или по продольному упору. Уступ будет образовываться главной режущей кромкой головки резца.

7. *Измерить расстояние от торца детали до уступа.* Размер от торца детали до уступа не измерять при вращении. Стружку из отверстия пальцами не удалять, а пользоваться для этого крючком или специальной щеткой. Измерить расстояние:

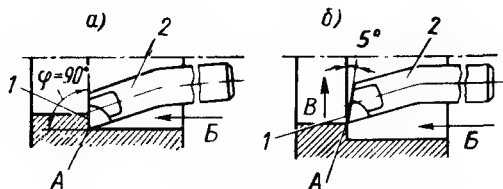


Рис. 1

* Денежный П.М., Стишкин Г.М., Тхор И.Е. Токарное дело. М., Высшая школа, 1979.

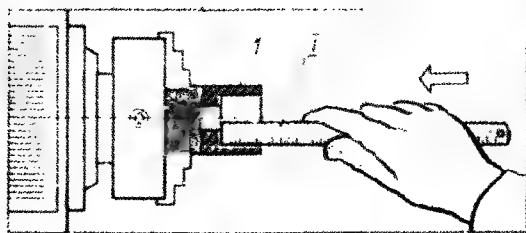


Рис. 2

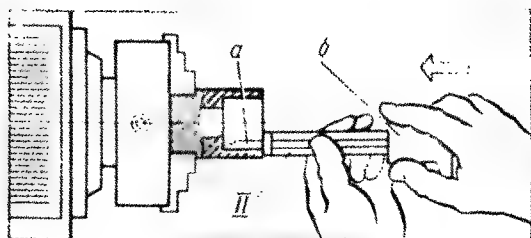


Рис. 3

7.1. Измерительной линейкой. Линейку *I* расположить параллельно образующей отверстия (рис. 2), уперев левый конец с нулевым штрихом в уступ. По месторасположению торца детали *I* на шкале линейки определить действительный размер от торца до уступа.

7.2. Штангенциркулем. Штангенциркуль *II* (рис. 3) упереть в торец детали и переместить рамку *б* до упора стержня глубиномера *а* в уступ отверстия. Просчитать размер по шкале штангенциркуля, соответствующий действительному расстоянию от торца до уступа.

7.3. Штангенглубиномером. Штангенглубиномер *III* (рис. 4) заплечиками *а* и *б* упереть в торец детали *I* и вдвинуть штангу *4* до упора в уступ отверстия. Закрепить рамку *3* стопорным винтом *2*, снять инструмент и просчитать размер по шкале.

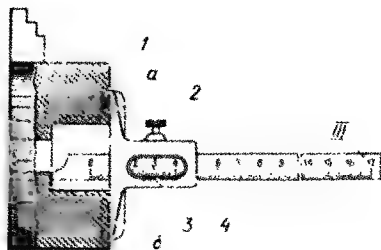


Рис. 4

7.4. Шаблоном. Шаблон *IV* (рис. 5) вставить в отверстие правой рукой. Если левый конец шаблона *IV* упирается в уступ отверстия, а заплечик *а* шаблона вплотную коснется торца заготовки *I*, то глубина уступа отверстия выдержана.

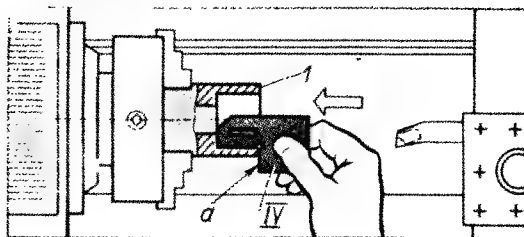


Рис. 5

8. Установить и закрепить заготовку с отверстием, имеющим глухое дно или уступ высотой более 5 мм, и расточить отверстие. См. задание 1-4-7. При последнем рабочем ходе выключить механизм продольной подачи в момент подхода резца к уступу и довести резец вручную по стрелке *Б* до некоторого врезания в уступ, а затем поперечной подачей по стрелке *В* подать его к центру отверстия (см. рис. 1, б) для образования прямого угла между поверхностью уступа и образующей цилиндрического отверстия.

9. Расточить ступенчатое цилиндрическое отверстие с применением расточной державки. Для растачивания глубоких от-

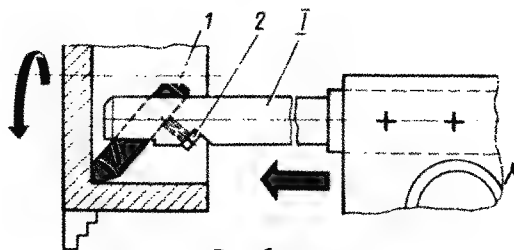


Рис. 6

верстий и отверстий большого диаметра (сквозных, с уступами, глухих) применять специальную расточную державку *I* (рис. 6). Резец *1* вставить в квадратное (или круглое) отверстие державки и закрепить стопорным болтом *2*. Расточить и измерить отверстие ранее изученными приемами.

II. РАСТАЧИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ УПОРОВ

1. Расточить отверстие с применением упора-кольца и регулируемого упора.

1.1. Установить заготовку для растачивания отверстий с применением упора-кольца. Толщина упора-кольца 1 (рис. 7, а) должна быть такой, чтобы можно было прочно закрепить заготовку за буртик А, торец которого должен выходить за пределы кулачков на 3–4 мм для свободного подхода проходного резца, если будет производиться обтачивание по наружному диаметру.

1.2. Расточить отверстие.

1.3. Установить заготовку для растачивания с применением регулируемого упора. Универсальный регулируемый упор с тремя винтами и гайками установить в коническое отверстие шпинделя, винты 2 (рис. 7, б) отрегулировать с таким расчетом, чтобы устанавливаемую заготовку можно было прочно закрепить в кулачках за цилиндрическую наружную поверхность Б.

1.4. Расточить отверстие в заготовке.

2. Расточить ступенчатое отверстие по риске. Токари-универсалы применяют различные упоры, позволяющие более быстро расточить отверстия с требуемой точностью и заданной шероховатостью обрабатываемых поверхностей за счет сокращения вспомогательного времени на измерение.

Нанести риску на стержне резца (рис. 8, а) на расстоянии от вершины А, равном расстоянию от торца заготовки до уступа, и расточить отверстие, выключить механизм подачи суппорта при подходе риски к торцу детали, а затем довести резец до совпадения риски с торцом детали ручной подачей.

3. Расточить ступенчатое отверстие с использованием уступа разрезной втулки. При обработке тонкостенных втулок и в том случае, когда за чистовую базу принимают обработанную наружную цилиндрическую поверхность втулки, применяют разрезную втулку (рис. 8, б). В данном случае применить два упора: уступ 1 разрезной втулки (рис. 8, б) и другой – продольный, устанавливаемый на направляющих станины.

При закреплении тонкостенной втулки следует учитывать возможность ее дефор-

мации (рис. 9, а) под действием усилия зажима кулачков патрона. При этом после растачивания и снятия втулки со станка наружная поверхность 1 ее примет цилиндрическую форму, а внутренняя 2 (расточенная) поверхность будет иметь огранку (рис. 9, б). Для предупреждения такого дефекта следует применять широкие (сегментные или удлиненные) кулачки, цанговый и гидропластный патроны (см. Учебник).

4. Расточить ступенчатое отверстие с применением упора – плоской планки, закрепленной в резцедержателе. Плоскую планку-упор (рис. 8, в) закрепить в резцедержателе вместе с резцом и растачивать отверстие до тех пор, пока торец планки не подойдет вплотную к торцу детали.

5. Расточить ступенчатое отверстие с применением упора – шпиндельной оправ-

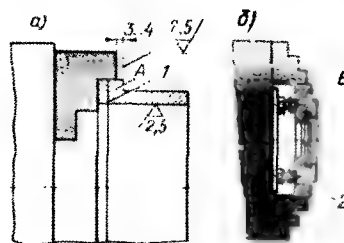


Рис. 7

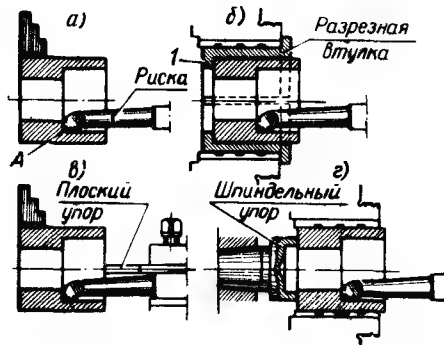


Рис. 8

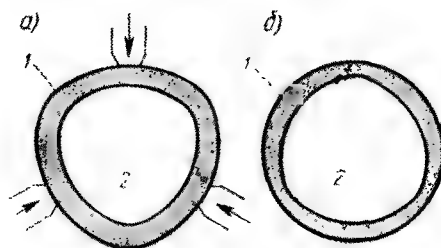


Рис. 9

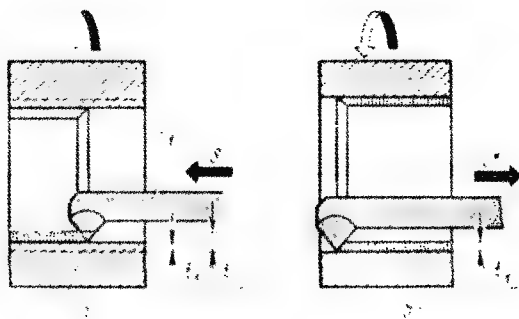


Рис. 10

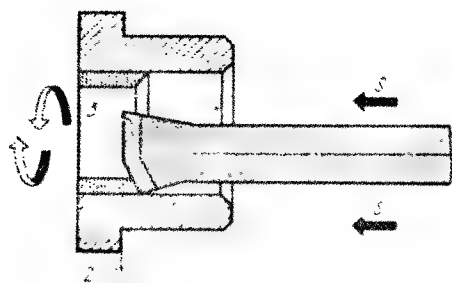


Рис. 11

ки. Шпиндельный упор (рис. 8, г) установить в коническое отверстие шпинделя, а на направляющие станины установить и закрепить продольный упор. Шпиндельный упор предназначен для заготовки, а продольный упор на станине — для суппорта (резца).

6. *Расточить отверстие обратной подачей резца.* При врезании расточной резец 1 (рис. 10, а) отжимается под действием упругой деформации на определенную величину припуска t_1 относительно заданного диаметра обработки, а при выходе из отверстия возвращается в первоначальное рабочее положение. При этом резец рекомендуется не смещать в поперечном направлении и не выводить из отверстия, а следует включить обратную подачу и снять оставшийся припуск t_1 (рис. 10, б).

7. *Расточить отверстие комбинированным резцом с тремя режущими кромками.* Для сокращения времени обработки предназначен резец с тремя режущими кромками (рис. 11). Режущей кромкой 1 расточить отверстие и внутреннюю фаску, наружную фаску обточить обратной подачей, режущей

кромкой 2 обточить наружную поверхность, режущей кромкой 3 подрезать торец.

III. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ РАСТОЧЕННЫХ ОТВЕРСТИЙ

1. Диаметр отверстия больше или меньше требуемого чертежом. Причины: установка расточного резца ниже или выше оси центров, неточная установка резца для снятия пробной стружки, отжим расточного резца от обрабатываемой поверхности.

2. Овальность или огранка обработанного отверстия. Причина: сильный зажим детали в кулачках патрона.

3. Часть поверхности отверстия не обработана. Причины: недостаточно правильно произведена установка детали в патроне — биение растачиваемого отверстия относительно наружной поверхности заготовки.

4. Шероховатость отверстия выше заданной чертежом. Причины: неправильно подобран или заточен резец, вибрация резца при растачивании, неправильно выбран режим резания — глубина резания, подача и частота вращения шпинделя.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 30

Учебно-производственное задание. I — вытачивание внутренних канавок.

Цель задания. Научить подбирать и устанавливать расточные канавочные резцы; вытачивать в гладких цилиндрических отверстиях узкие и широкие канавки; измерять размеры вытачиваемых канавок различными инструментами.

Обснащение рабочего места. Заготовки с предварительно расточенными отверстиями, расточной канавочный резец, измери-

тельная линейка, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм, шаблон, крючок для отвода и удаления стружки, щетка.

I. ВЫТАЧИВАНИЕ ВНУТРЕННИХ КАНАВОК

1. *Выточить одну канавку.*

1.1. Установить и закрепить в резцедержателе расточной канавочный резец. Осевая линия АА головки резца 2 (рис. 1) должна

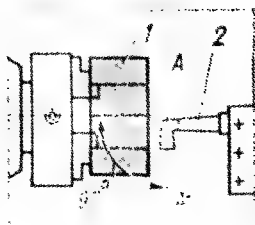


Рис. 1

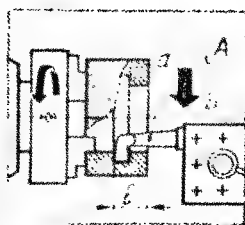


Рис. 2

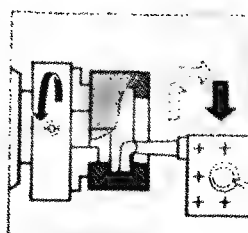


Рис. 3

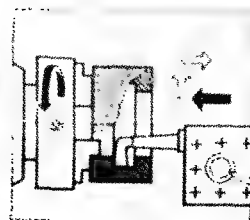


Рис. 4

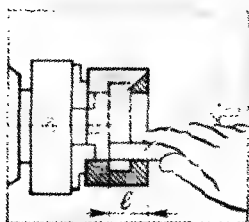


Рис. 5

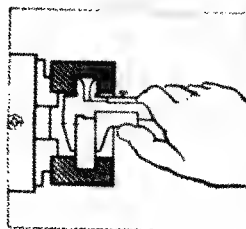


Рис. 6

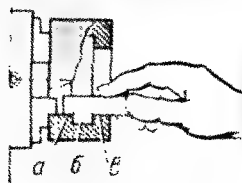


Рис. 7

быть параллельна торцу и перпендикулярна оси детали 1. Режущую кромку резца установить строго по оси центров.

1.2. Установить требуемую частоту вращения шпинделя и заданную величину подачи.

1.3. Выточить узкую канавку в гладком цилиндрическом отверстии. Подать резец в отверстие по стрелке A (рис. 2) на расстояние l от левой вершины головки резца до отметки a на стержне резца. Поперечной подачей по стрелке B произвести врезание резца на глубину канавки по лимбу. Подать резец в отверстие можно другим способом: коснуться левой вершиной головки резца торца детали, немного отвести резец к оси детали и переместить его на заданное расстояние по лимбу продольной подачи или по лимбу винта верхних салазок суппорта.

1.4. Выточить широкую канавку. Как и в предыдущем случае, резец (см. рис. 2) подать в отверстие на расстояние l от торца детали и выточить канавку, не доводя резец до полной глубины ее на 0,2–0,1 мм. Отвести резец к оси детали (рис. 3) и переместить его правой вершиной головки вправо на ширину канавки по лимбу винта продольной подачи или лимбу винта верхних салазок суппорта, выполнить по лимбу винта поперечной подачи врезание резца на полную глубину канавки. Переместить его до левой стенки канавки (рис. 4), затем резец

отвести к оси детали и вывести его из отверстия. Если ширина канавки в два раза больше ширины режущей кромки канавочного резца, то расширять канавку следует в несколько поперечных рабочих ходов резца.

2. Измерить размеры выточенной канавки.

2.1. Измерительной линейкой. Измерительную линейку I (рис. 5) ввести в отверстие детали, прижимая ее боковой стороной к поверхности отверстия так, чтобы конец линейки упирался в левую стенку канавки. По расположению правой стенки канавки на шкале линейки определить ее ширину, а по расположению торца — расстояние l .

2.2. Штангенциркулем. Ввести штангенциркуль (рис. 6) в отверстие детали и короткими губками измерить ширину канавки. Для контроля размеров канавки применяют также кронциркуль и штангенциркуль со специальными губками (см. Учебник).

2.3. Шаблоном двусторонним. Шаблон (рис. 7) взять правой рукой и ввести его выступающей частью b в канавку, которая должна плотно входить в нее. Выступом проверить глубину канавки, по зазору (в пределах допуска) на заплечиках (a, b) определить, выдержана ли заданная глубина канавки.

3. Выточить две канавки одновременно двумя резцами. Для повышения производительности труда при выточивании двух ка-

навок рекомендуется применять оправку *A* (рис. 8) с установленными в ней канавочными резцами *1* и *2* с шириной режущих кромок, соответственно равной ширине канавок. Резцы установить на расстоянии друг от друга, равном расстоянию между канавками, и с одинаковым вылетом из оправки, если канавки имеют одинаковую глубину. Закрепить резцы винтами *3* и *4*. Ввести в отверстие оправку так, чтобы расстояние от торца заготовки до правой вершины резца *1* равнялось *l*, затем произвести врезание резцов по лимбу винта поперечной подачи на нужную глубину, отвести оправку к центру отверстия и вывести из него, выключить станок, измерить ширину и глубину канавок.

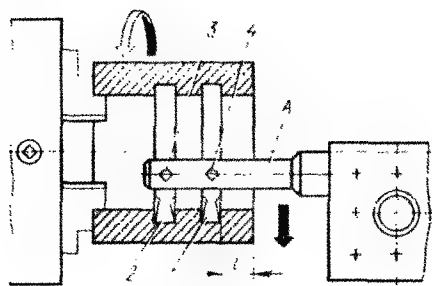


Рис. 8

4. *Выточить канавку по упорам.* Приемы вытачивания канавок такие же, как и приемы вытачивания наружных канавок (см. карту 18).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 31

Учебно-производственные задания. I — затачивание расточного проходного резца, II — затачивание расточного прорезного (канавочного) резца.

Цель заданий. Научить затачивать расточные резцы — проходной, упорный и прорезной (канавочный); проверять углы резцов и доводить режущие кромки головки резцов.

Оснащение рабочего места. Расточные резцы — проходной, упорный, канавочный с пластинками из твердого сплава, угломер и шаблон для измерения углов заточки резцов, мелкозернистый брусок из зеленого карбида кремния или алмазный, защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ РАСТОЧНОГО ПРОХОДНОГО РЕЗЦА

1. *Выдержать при затачивании значения углов резца.* Главный угол в плане $\varphi = 75^\circ$ (рис. 1), вспомогательный $\varphi_1 = 15^\circ$, значения переднего угла γ , заднего α и размер фаски выбрать по нормативным таблицам. Угол λ (рис. 1, вид A) выполнить отрицательным для направления стружки из отверстия.

2. *Заточить резец по главной задней поверхности.* Резец *1* взять в руки, как показано на рис. 2, установить на подручник *3* и наклонить его стержень вниз примерно на $8-15^\circ$ с поворотом влево так, чтобы

главная режущая кромка *a* расположилась к оси стержня резца под углом 60° (см. вид по стрелке A). При заточке несильно прижимать резец к шлифовальному кругу и непрерывно его перемещать влево-вправо вдоль рабочей поверхности круга *2* с наклоном стержня резца вниз для закругления задней поверхности.

3. *Проконтролировать главный задний угол по угломеру или шаблону.* Контролировать так же, как проходной резец для обработки наружных поверхностей.

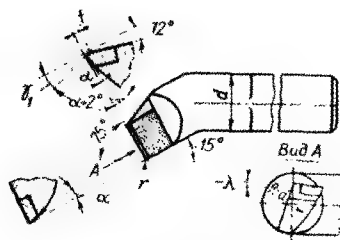


Рис. 1



Рис. 2

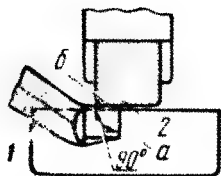


Рис. 3

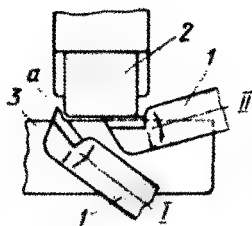


Рис. 4

4. Затачить резец по вспомогательной задней поверхности. Затачивать вспомогательную заднюю поверхность, а следовательно, и вспомогательную режущую кромку *б* (рис. 3) с поворотом стержня резца *1* влево и наклоном передней поверхности в горизонтальной плоскости на себя примерно на 8° . Вспомогательная режущая кромка *б* должна составлять с главной режущей кромкой *а* угол примерно в 90° . Во время затачивания на круге 2 резец непрерывно охлаждать.

5. Затачить резец по передней поверхности. Головку резца *1* опереть на подручник 3 так, чтобы главная режущая кромка *а* (рис. 4, поз. I) была параллельна плоскости вращения шлифовального круга 2. В процессе затачивания резец непрерывно охлаждать.

Обратить внимание (как и у проходного резца из быстрорежущей стали для наружного обтачивания) на образование лунки по передней поверхности в направлении, параллельном главной режущей кромке. Если передняя поверхность головки резца с пластиной из твердого сплава должна быть плоской, то в этом случае ее следует затачить, как показано на рис. 4, поз. II.

6. Контролировать передний угол резца. Контролировать ранее изученными, приемами.

7. Закруглить вершину головки резца. Удерживая резец *1* за стержень левой рукой, установить его на подручник 3 (рис. 5) параллельно оси вращения шлифовального круга 2. Большим пальцем правой руки слегка прижимать головку резца к кругу, а левой рукой покачивать резец в горизонтальной плоскости около вершины *б* на себя и от себя.

8. Довести режущие кромки и вершину головки.

Доводку режущих кромок выполнить

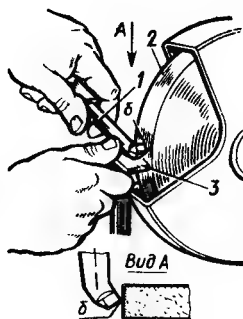


Рис. 5

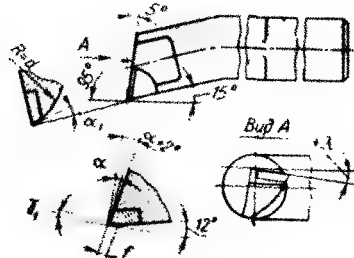


Рис. 6

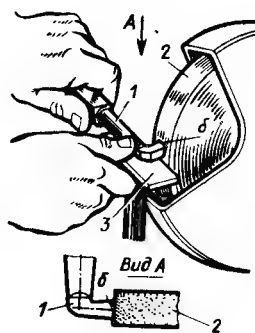


Рис. 7

мелкозернистым из зеленого карбида кремния или алмазным бруском.

9. Выдержать при затачивании углы упорного резца. Угол $\varphi = 95^\circ$, $\varphi_1 = 15^\circ$ (рис. 6). Значения остальных углов и размер фаски выбрать по таблицам. Угол λ выполнить положительным для направления стружки от поверхности уступа или глухого дна в отверстие.

II. ЗАТАЧИВАНИЕ РАСТОЧНОГО ПРОРЕЗНОГО (КАНАВОЧНОГО) РЕЗЦА

1. Установить резец. Резец *1* взять за стержень левой рукой, установить на подручник 3 так, чтобы стержень резца (рис. 7)

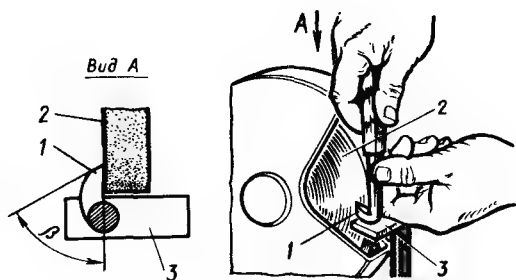


Рис. 8

был расположен параллельно оси вращения круга 2 (см. вид по стрелке А).

2. *Заточить по главной задней поверхности.* Большим пальцем правой руки прижимать головку резца к шлифовальному кругу 2, одновременно поворачивая ее левой рукой вверх на себя. Затачивать главную заднюю поверхность (главную режущую кромку δ) резца возвратно-поступательным движением в продольном направлении и охлаждать.

3. *Проконтролировать главный задний угол резца.* Контролировать по шаблону или угломером.

4. *Заточить резец по передней поверхности.* Резец 1 из быстрорежущей стали установить на подручник 3 в вертикальном положении (рис. 8). Большим и указательными пальцами левой руки удерживать резец за стержень и создавать легкий нажим головки на угловую часть рабочей поверхности круга 2. При затачивании следить, чтобы главная режущая кромка была параллельна плоскости вращения круга 2. Угол заострения β (см. вид по стрелке А) должен равняться разности между углом в 90° и суммой заднего и переднего углов. При заточке плоской передней поверхности (см. вид по стрелке А) головку резца 1 установить на подручник 3. В процессе затачивания головку резца охлаждать и пользоваться экраном или защитными очками.

5. *Проконтролировать передний угол.* Контролировать шаблоном или угломером.

6. *Заточить резец по вспомогательной задней поверхности δ .* Вспомогательную заднюю поверхность δ резца 1 (рис. 9) затачивать на торцевой поверхности круга 2. Резец держать левой рукой, установив его на подручник 3; большим пальцем правой руки поддерживать стержень. Легкий нажим резца на камень создавать левой ру-

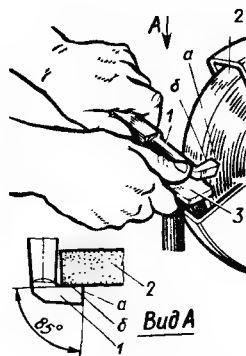


Рис. 9

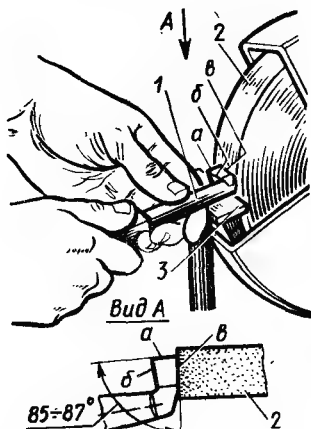


Рис. 10

кой, перемещая резец одновременно влево. При правильной заточке угол между главной задней поверхностью α и вспомогательной задней δ должен примерно составлять $85-87^\circ$ (см. вид по стрелке А).

7. *Заточить резец по вспомогательной задней поверхности δ .*

В процессе затачивания резец охлаждать. Резец 1 взять за стержень правой рукой и установить его на подручник 3 с небольшим наклоном вниз и вправо (рис. 10). Нажим резца на круг 2 создавать усилием правой руки. При затачивании вспомогательной задней поверхности δ сообщить резцу возвратно-поступательное движение в продольном направлении. При правильной заточке угол между главной α и вспомогательной δ задними поверхностями должен составлять примерно $85-87^\circ$ (см. вид по стрелке А).

8. *Довести режущие кромки головки резца.* Доводку режущих кромок выполнить мелкозернистым бруском из зеленого карбида кремния или алмазным.

Учебно-производственные задания. I — установка зенкеров и разверток на токарном станке, II — выбор режима резания.

Цель заданий. Научить определять припуск под зенкерование и развертывание; устанавливать зенкер или развертку в пиноль задней бабки, специальную втулку или в качающуюся оправку; подбирать скорости резания и подачи по нормативам.

Оснащение рабочего места. Заготовки с отверстиями, подготовленные под зенкерование и развертывание; машинная развертка; зенкер; специальная втулка с коническим отверстием под конус хвостовика развертки; проходной отогнутый резец; качающаяся оправка.

I. УСТАНОВКА ЗЕНКЕРОВ И РАЗВЕРТОК НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

1. *Подобрать зенкер и развертку в зависимости от диаметра отверстия.* Если зенкер предназначен для предварительной обработки отверстия после сверления под развертывание, то диаметр его должен быть меньше номинального диаметра отверстия на величину припуска под развертывание. Если зенкер предназначен для окончательной обработки отверстия, диаметр его выбирается с учетом допуска и величины разбивки отверстия. Так, например, для окончательной обработки отверстия диаметром 35 мм зенкером диаметр его равен 34,75 мм.

Диаметр развертки для предварительного развертывания назначается с учетом припуска на окончательное развертывание и величину разбивки. Диаметр развертки для окончательного развертывания берется с учетом допуска и величины разбивки отверстия. Припуски на развертывание и величину разбивки отверстия в зависимости от диаметра выбрать по таблицам нормативов. Развертки выбирать по квалитетам точности обрабатываемого отверстия.

2. *Закрепить зенкер в пиноле задней бабки.* Зенкер хвостовиком вставить в коническое отверстие пиноли, предварительно протерев хвостовик инструмента и отверстие пиноли обтирочным материалом. Ось зенкера должна совпадать с осью отверстия

детали. При несовпадении осей переместить корпус задней бабки на себя или от себя.

3. *Закрепить развертку в качающемся патроне.* Качающийся патрон I коническим хвостовиком 4 (рис. 1) вставить в коническое отверстие пиноли 5, предварительно протерев хвостовик патрона и отверстие пиноли обтирочным материалом. Вставить в коническое отверстие патрона развертку I коническим хвостовиком а. Свободно сидящий в отверстии штифт 2 и шарик 3 обеспечивают совпадение осей развертки и предварительно обработанного отверстия.

II. ВЫБОР РЕЖИМА РЕЗАНИЯ

1. *Определить припуск под зенкерование и развертывание.* При зенкеровании и развертывании отверстий соответственно припуск под указанные виды обработки определять по таблицам нормативов.

Пример. Для зенкерования отверстия диаметром 35 мм припуск (на диаметр) будет составлять 1,5 мм. Для развертывания того же диаметра общий припуск будет равен 0,25 мм; на черновое развертывание припуск составит 0,18 мм и на чистовое — 0,07 мм, обычно черновой припуск примерно составляет $\frac{2}{3}$, чистовой $\frac{1}{3}$ общего припуска.

2. *Подобрать подачи и скорости резания для зенкерования или развертывания отверстий цилиндрическими зенкерами и развертками из быстрорежущей стали.* Поддачи и скорости резания подобрать по таблицам нормативов. На основании подобранной величины скорости резания и по диаметру обрабатываемого отверстия определить по формуле частоту вращения шпинделя.

3. *Подобрать смазочно-охлаждающую жидкость для зенкерования и развертывания цилиндрических отверстий.* Подбирать смазочно-охлаждающую жидкость следует по специальным таблицам. Подача жидкости должна осуществляться непрерывно.

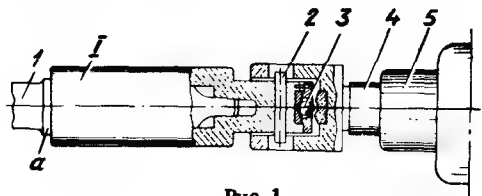


Рис. 1

Учебно-производственные задания. I — зенкерование отверстий, II — возможные дефекты отверстий при зенкеровании.

Цель заданий. Научить зенкеровать цилиндрические отверстия в поковках и литых заготовках из-под сверла и после растачивания. Точность выполнения работ по 11-му качеству. Шероховатость поверхности по $Ra = 2,5 \div 1,25$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовки на выданную работу: зенкер; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм, расточной (проходной) резец, крючок для отвода и удаления стружки, щетка.

I. ЗЕНКЕРОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ

1. *Отзенкеровать просверленное отверстие.*

1.1. Установить заготовку в трехкулачковом патроне и просверлить отверстие под зенкерование. В заготовке 1 (рис. 1) просверлить отверстие диаметром, равным диаметру будущего отверстия, минус припуск под зенкерование.

1.2. Подобрать режим резания для зенкерования. См. карту 32, задание II-1-3. Подобрать подачу, скорость резания и определить частоту вращения шпинделя (заготовки) при зенкеровании; установить на станке требуемую частоту вращения шпинделя и заданную величину подачи; подобрать смазочно-охлаждающую жидкость.

1.3. Отзенкеровать отверстие. Зенкер 2 (рис. 1) подавать равномерно, вращая маховичок задней бабки по часовой стрелке вручную. Не выводить зенкер из отверстия при обратном вращении шпинделя во избежание задира поверхности отверстия. Для удаления из канавок зенкера стружки использовать специальный крючок или щетку.

1.4. Проверить размер обработанного отверстия. Проверить размер отверстия штангенциркулем или калибром-пробкой.

2. *Отзенкеровать отверстие в поковке или в литой заготовке.* Отверстия в поковке или в литой заготовке обычно расположены не концентрично, поэтому для направления зенкера их нужно предварительно расточить на небольшую длину (10—15 мм), а затем отзенкеровать начисто.

3. *Отзенкеровать отверстие большого диаметра насадным зенкером.* Зенкерование отверстий большого диаметра выполнить насадным зенкером А (рис. 2), оснащенным пластинками из твердого сплава, и с применением смазочно-охлаждающей жидкости. Зенкер А насаживается на оправку 1 с коническим хвостовиком до сцепления своими торцовыми кулачками с кулачками подвижной втулки 4. Подвод к зубьям зенкера смазочно-охлаждающей жидкости осуществляется по трубке 2, большому отверстию оправки, закрытому заглушкой 5, и четырем отверстиям самого зенкера. Съем зенкера с оправки производится вращением гайки 3.

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ОТВЕРСТИЙ ПРИ ЗЕНКЕРОВАНИИ

1. Разбивка диаметра отверстия. Причина — зенкер неправильно заточен.

2. "Усадка" диаметра отверстия. Причина — зенкер изношен.

3. Часть поверхности отверстия не обработана. Причина — слишком мал припуск на зенкерование.

4. Шероховатость поверхности не соответствует заданной. Причины: под зенкерование оставлен большой припуск, затупился зенкер, налипание стружки на ленточки зенкера, обработка отверстия без охлаждения или неправильно выбрана смазочно-охлаждающая жидкость.

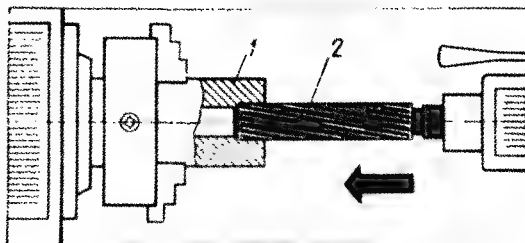


Рис. 1

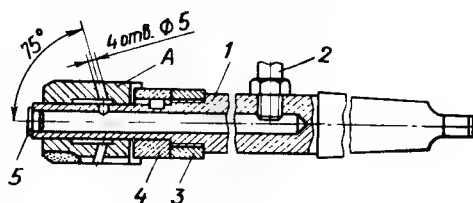


Рис. 2

Учебно-производственные задания. I — развертывание отверстий, II — возможные дефекты отверстий при развертывании.

Цель заданий. Научить развертывать сквозные и глухие цилиндрические отверстия. Точность выполнения работ по 7–8-му квалитетам, шероховатость поверхности по $Ra = 0,63 \div 0,32$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовки с отверстиями; расточной резец; развертка машинная и развертка с подточенным торцом со стороны заборной части; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,05 мм и калибр-пробка под требуемый диаметр отверстия.

1. Развернуть сквозное отверстие.

1.1. Установить и закрепить заготовку в трехкулачковом патроне. Заготовку I (рис. 1) установить с наименьшим биением. При закреплении заготовки с обточенными поверхностями использовать сырые кулачки или специальные разрезные втулки.

1.2. Расточить отверстие под развертывание. Диаметр отверстия под развертывание определить вычитанием из окончательного размера отверстия припуска на диаметр под развертывание.

Пример. Припуск под развертывание (черновое и чистовое) для отверстия диаметром $25^{+0,045}$ мм равен 0,20 мм (0,14 мм на черновое развертывание, 0,06 мм на чистовое). Следовательно, диаметр отверстия под развертывание равен $25 - 0,20 = 24,8$ мм.

1.3. Назначить режим резания для черного и чистового развертывания. Скорость резания, подачу и смазочно-охлаждающую жидкость подобрать по таблицам нормативов. Настроить станок для черного и чистового развертывания.

1.4. Подобрать и установить черновую развертку. Установить развертку 2 (см. рис. 1) в качающийся патрон 4, закрепленный в коническом отверстии пиноли задней бабки. Переместить заднюю бабку к передней и закрепить в удобном для работы положении.

1.5. Предварительно развернуть отверстие. Настроить станок для черного развертывания. Развертку 2 (см. рис. 1) пода-

вать вручную, вращая маховичок задней бабки 4 по часовой стрелке. Смазочно-охлаждающая жидкость должна поступать на рабочую часть развертки и в отверстие непрерывной струей по регулируемому соплу 3 насоса. После выхода половины рабочей части развертки с противоположного торца детали вывести развертку из отверстия.

1.6. Подобрать и установить чистовую развертку. См. карту 32, задание I-3.

1.7. Окончательно развернуть отверстие. Настроить станок для чистового развертывания отверстия.

1.8. Проверить диаметр окончательно развернутого отверстия. Проверять отверстие следует калибром-пробкой I (рис. 2). При контроле калибр-пробку надо как бы ввинчивать в отверстие или вывинчивать из него при съеме без особых усилий. Прокладная пробка А (ПР) должна проходить в отверстие, а непроходная пробка Б (НЕ) — не проходить (рис. 3). Если прокладная пробка А не проходит, сменить развертку. Если непроходная пробка Б проходит в отверстие более чем на 1–2 мм, проверить установку развертки по оси центров или сменить развертку.

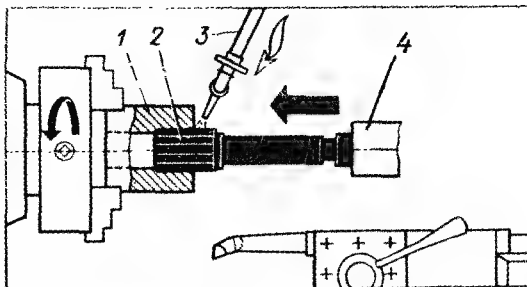


Рис. 1

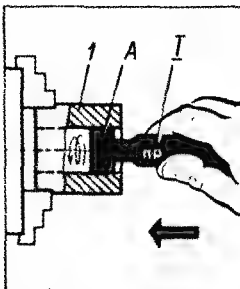


Рис. 2

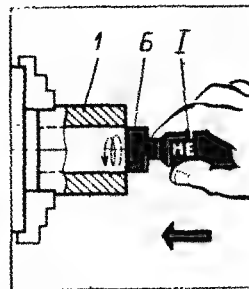


Рис. 3



Рис. 4

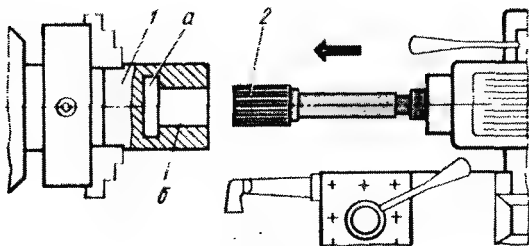


Рис. 5

2. *Развернуть отверстие комбинированной разверткой.* Комбинированная развертка (рис. 4) обрабатывает отверстие за один рабочий ход: черновое развертывание рабочей частью 1; чистовое — рабочей частью 2. Сочетание в одном инструменте и черновой развертки и чистовой способствует повышению производительности труда.

3. *Развернуть отверстие насадной разверткой.* По конструкции, способу подвода смазочно-охлаждающей жидкости непосредственно к зубьям насадная развертка подобна насадному зенкеру (см. карту 33, задание I-3).

4. *Развернуть глухое отверстие.*

4.1. Расточить отверстие. См. задание I-1.1, 1.2.

4.2. Выточить канавку. Выточить в отверстии б канавку а (рис. 5), если это требуется по чертежу.

4.3. Развернуть глухое цилиндрическое отверстие. См. задание I-1.3—1.8. Если в отверстии б заготовки 1 есть канавка а (рис. 5), развертывать нормальной разверткой 2; если канавки нет — использовать вначале нормальную развертку, а затем специальную, у которой заборный конус совмещен с заходной фаской.

1. Диаметр отверстия больше или меньше заданного. Причины: неправильно подобран диаметр развертки, затуплена развертка, неправильно установлен инструмент — ось развертки не совпадает с осью отверстия.

2. Шероховатость поверхности не соответствует заданной. Причины: увеличенный припуск под развертывание, затуплена развертка, неправильно выбрана величина подачи или неравномерная подача развертки, скопление стружек в канавках развертки, обработка без охлаждения или неправильно выбрана смазочно-охлаждающая жидкость.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 35

Учебно-производственное задание. I — высокопроизводительные приемы и методы обработки отверстий.

Цель задания. Научить сверлить сверлами с охлаждающими каналами; одновременно сверлить и обтачивать наружную поверхность; растачивать отверстия спиральными и комбинированными расточными резцами; растачивать резцом повышенной жесткости; растачивать точные отверстия с применением индикаторного упора, растачивать резцом-сверлом.

Оснащение рабочего места: спиральное сверло с охлаждающими каналами; приспособление—угольник с двумя резцами; спиральные расточные резцы; расточной резец повышенной жесткости, индикаторный упор; комбинированные резцы; регулируе-

мая шабрыющая развертка; заготовки цельные и с отверстиями согласно выданному заданию; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1 мм; защитные очки; крючок для снятия и удаления стружки.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И

1. *Просверлить отверстие спиральным сверлом с охлаждающими каналами.* При сверлении обычным спиральным сверлом отверстий сравнительно большой длины необходимо выводить его из отверстия для удаления накопившейся стружки и охлаждения. Для уменьшения времени на охлаждение следует применять сверло с охлаждающими каналами 1 (рис. 1).

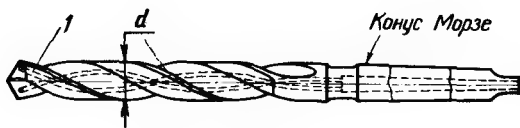


Рис. 1

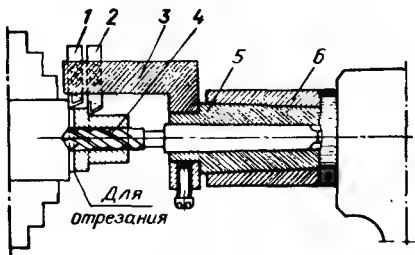


Рис. 2

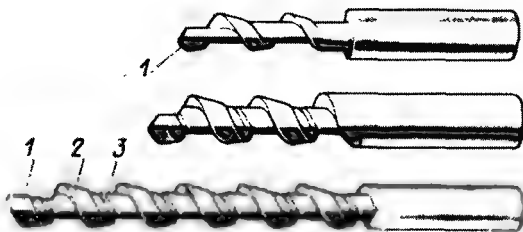


Рис. 3

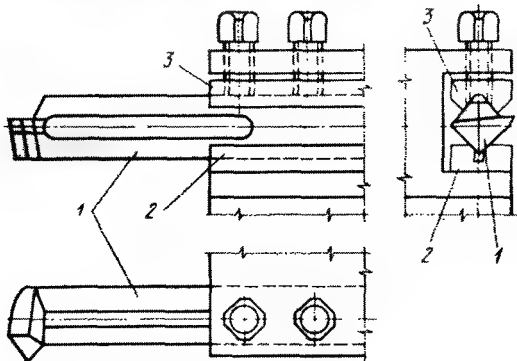


Рис. 4

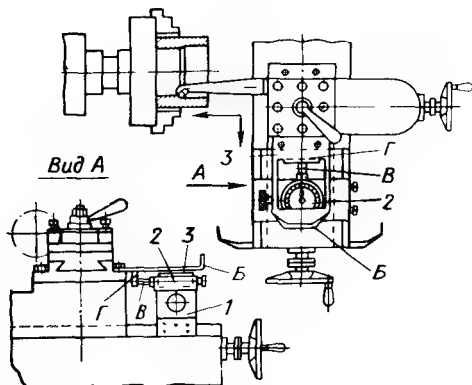


Рис. 5

Сверло закрепить в специальном патроне (см. Учебник), установленном в пинולי задней бабки. После врезания сверла в заготовку на 5–10 мм включить подачу смазочно-охлаждающей жидкости (5%-ный раствор эмульсола в воде при подаче 5 л в минуту). Кроме охлаждения сверла и заготовки СОЖ будет хорошо удалять (вымывать) стружку из отверстия.

2. Обточить ступенчатую цилиндрическую поверхность с одновременным сверлением отверстия. Сверло 4 (рис. 2) установить в переходную втулку 5 и вставить ее в пиноль задней бабки 6. В оправке 3, установленной на переходной втулке 5, закрепить два резца 1 и 2. При сверлении одновременно обточить две цилиндрические поверхности с механической подачей задней бабки.

3. Расточить отверстие спиральными расточными резцами. Спиральные расточные резцы (рис. 3) изготавливают разных сечений и длины, они обладают большими преимуществами по сравнению с обычными расточными резцами; срок их эксплуатации значительно больше, при растачивании обеспечивается хороший отвод стружки по спиральной канавке 3, резцы виброустойчивы, так как режущая кромка 1 расположена по нейтральной оси державки и винтовой спирали 2. Приемы установки и растачивания отверстий те же, что и для обычных расточных резцов. По мере износа резцы затачивать вкруговую по спирали.

4. Расточить цилиндрическое сквозное отверстие расточным резцом конструкции токаря-новатора В.К. Семинского. Показанный на рис. 4 расточной резец имеет жесткую державку 1 квадратного сечения. Резец такой конструкции допускает повышенную нагрузку, т.е. может работать при более тяжелых режимах резания, чем обыкновенный расточной резец. Устанавливается резец в резцедержателе на подкладку-призму 2 и закрепляется прижимной планкой 3.

5. Расточить цилиндрические отверстия с применением индикаторного упора.

5.1. Закрепить металлическую пластинку с козырьками; установить стойку и в ней укрепить индикатор. К направляющим верхних салазок суппорта прикрепить металлическую пластинку 3 (рис. 5) с прямоугольной прорезью (окном) и двумя козырьками: Б — обращенным вверх и Г — об-

ращенным вниз. На стойку 1, закрепленную на поперечных направляющих суппорта, установить индикатор 2 так, чтобы он стержнем В касался нижнего козырька Г пластинки 3.

5.2. Расточить отверстие. Предварительным растачиванием на длине 3–5 мм получить нужный диаметр отверстия, поставив при этом циферблат индикатора на нулевое деление, а затем расточить отверстие окончательно. При растачивании последующих деталей резец устанавливать по нулевому делению индикатора, перемещая нижние салазки суппорта от оси центров (на себя).

6. Обработать отверстия комбинированными резцами и шабровкой разверткой.

6.1. Обработать деталь по заданным размерам. Обработку детали (рис. 6, а) выполнить в следующем порядке: 1. Предварительное растачивание плоским (в виде пластинки) двусторонним перовым резцом 2 и обтачивание наружной цилиндрической поверхности резцом 1 (рис. 6, б). 2. Предварительное растачивание плоским комбинированным резцом 3 (рис. 6, в) и окончательное обтачивание резцом 5. 3. Окончательное растачивание плоским резцом 3 и отрезание резцом 4 (рис. 6, г).

6.2. Обработать фланец 1 заготовки комбинированным резцом 2 (рис. 7). Режущей кромкой А подрезать внутренний торец фланца В (позиция I), кромкой Б

обточить наружную поверхность диаметром Ж; кромкой А подрезать наружный торец (позиция II); кромкой Г расточить выточку по диаметру Е; без перестановки инструмента расточным резцом Д выточить уплотнительные канавки на внутренней стороне (уступе) выточки.

Применение данного комбинированного резца позволит значительно сократить вспомогательное время, затрачиваемое на обработку подобных деталей набором обычных резцов.

6.3. Расточить отверстие резцом-сверлом. Резец (рис. 8, а) применяется как при

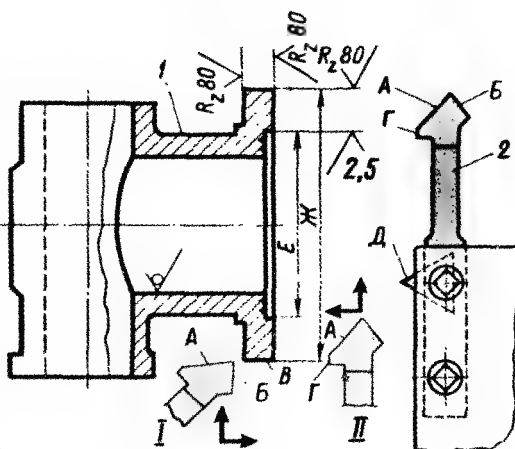


Рис. 7

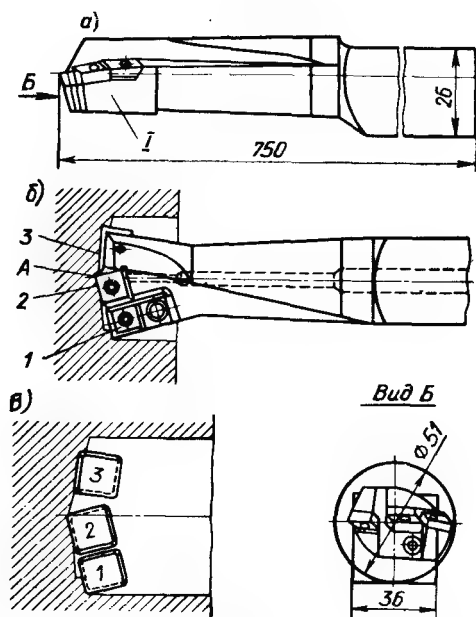


Рис. 8

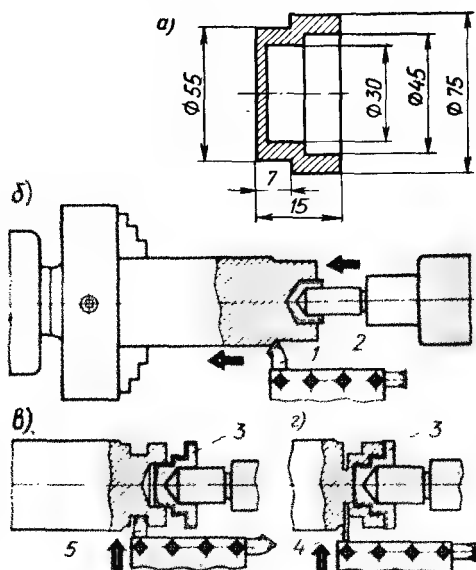


Рис. 6

обработке отверстий в сплошном материале, так и для растачивания предварительно обработанных отверстий диаметром 51 мм и более. Резец имеет три неперетачиваемые четырехгранные твердосплавные пластинки 1, 2 и 3 (рис. 8, б, в), которые свободно надеваются на штифты державки и закрепляются специальным винтом (пластинка 2), клиньями с винтами (пластинки 1 и 3). Пластина 3 (рис. 8, б) обращена передней поверхностью вниз.

Выполнение приемов: установить резец вершиной А пластины 2 по оси центров и продольной подачей произвести выборку металла из отверстия. На рис. 8, в показана схема распределения припуска между тремя пластинками.

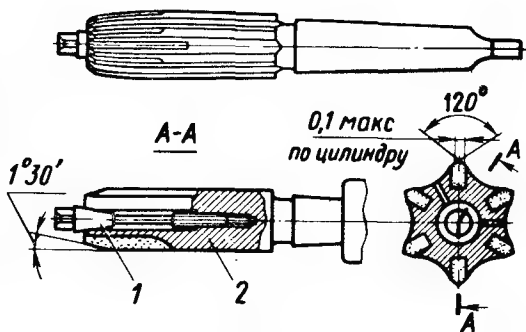


Рис. 9

твердого сплава (см. разрез А—А). В корпусе 2 находится разжимной конус 1, ввинчиванием которого по мере износа пластин восстанавливается первоначальный размер развертки. Применять развертку для чистовой обработки и исправления геометрической формы отверстия после термической обработки деталей взамен шлифования и притирки.

ТЕМА. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ ПЛАШКАМИ И МЕТЧИКАМИ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 36

Учебно-производственное задание. I — нарезание резьбы плашками.

Цель задания. Научить нарезать треугольную резьбу плашками на деталях, закрепляемых в трехкулачковом патроне с подачей плашки пинолью задней бабки. Точность выполнения работ по 8—9-му классам, шероховатость поверхностей по $Ra = 2,5$ мкм, $Rz = 20$ мкм.

Оснащение рабочего места. Плашки — цельная (1 шт.) и разрезная (1 шт.) согласно нарезаемой резьбе; плашкодержатель; заготовки для нарезания резьбы; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм; гильза-упор; приспособления.

1. Нарезать резьбу плашкой, закрепленной в плашкодержателе.

1.1. Подобрать и закрепить плашку в плашкодержателе. Выбирают плашку по системе резьбы, по направлению витков (левое или правое), по диаметру и шагу резьбы. Клеймо по плашке должно соответ-

ствовать нарезаемой резьбе, плашка—плашкодержателю. На плашке не должно быть сорванных зубьев.

Тщательно протереть плашкодержатель и плашку. Вставить плашку в плашкодержатель пазом А против центрального винта 2 (рис. 1). Закрепить плашку в плашкодержателе сначала центральным винтом 2 без затяжки, затем — боковыми 1, 3, 5, 4.

1.2. Наладить станок для нарезания резьбы. Установить и закрепить в трехкулачковом патроне заготовку 1 (рис. 2) с обработанной наружной поверхностью под резьбу. Диаметр заготовки под резьбу определяется по таблице (см. Справочник).

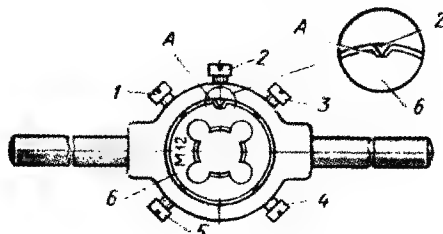


Рис. 1

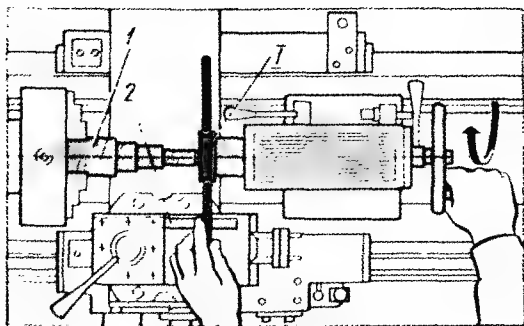


Рис. 2

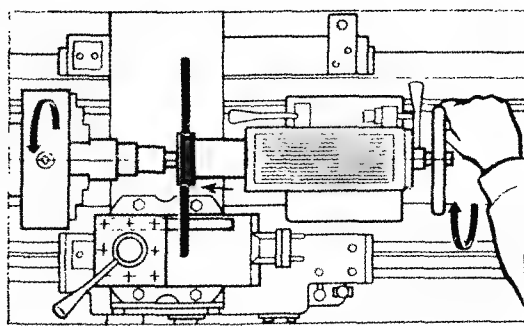


Рис. 3

Для обеспечения захода плашки с торца заготовки должна быть обязательно снята фаска под углом 45° , ширина фаски зависит от диаметра и шага нарезаемой резьбы.

Переместить заднюю бабку к правому концу заготовки и закрепить с таким расчетом, чтобы между пинолью, выдвинутой из корпуса на 40–50 мм, и торцом заготовки можно было вставить плашкодержатель 1. Переместить поперечные салазки до положения, при котором можно будет опереть рукоятку плашкодержателя на планку 2, закрепленную в резцедержателе суппорта.

1.3. Настроить станок на режим нарезания резьбы. Подобрать скорость резания: для стали 3–4 м/мин; чугуна 2–3 м/мин. Определить частоту вращения шпинделя (об/мин). Настроить станок.

1.4. Нарезать резьбу плашкой. Установить плашку заборной частью на фаску заготовки и поджать плашкодержатель пинолью задней бабки. Рукоятку плашкодержателя опереть на планку (рис. 3). Включить станок на прямое вращение шпинделя левой рукой и одновременно правой, вращая маховичок задней бабки по часовой стрелке, поджимать плашку к вращающейся заготовке. Как только плашка начнет самонавинчиваться на заготовку, прекратить принудительную подачу плашки пинолью задней бабки. При нарезании резьбы внимательно следить за перемещением плашки; применять смазочно-охлаждающую жидкость: для стальных деталей — эмульсию, растительные и смешанные масла, осерненное масло; для чугунных деталей — без охлаждения или керосин; для латунных — сурепное масло; для бронзовых — без

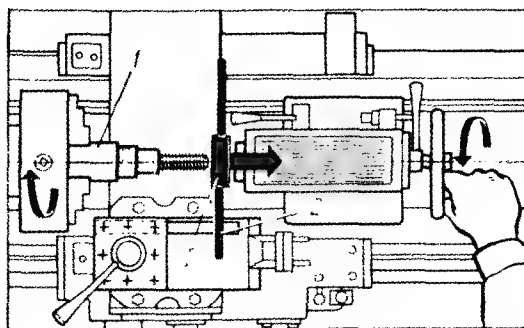


Рис. 4

охлаждения или сурепное масло; для алюминия и его сплавов — без охлаждения, керосин или сурепное масло.

Нарезав резьбу, не доходя до первого уступа на 1–1,5 шага нарезаемой резьбы, выключить станок. Отвести пиноль в исходное положение. Переместить поперечные салазки на себя. Вращением плашкодержателя вручную нарезать резьбу до конца.

1.5. Свинтить плашку с нарезной части детали 1. Переместить поперечные салазки в прежнее положение, рукоятку плашкодержателя 1 упереть в планку 2 (рис. 4). Придерживая рукой плашкодержатель, включить станок на обратное вращение шпинделя и свинтить плашку.

Если нарезанная резьба получилась полнее, то следует слегка отжать центральный винт плашкодержателя, а два боковых поджать, т.е. несколько сжать плашку. Если же резьба получилась ослабленной, то в этом случае плашку нужно регулировать в обратном порядке. Нарезание плашкой левых резьб выполняется при обратном вращении шпинделя, а свинчивание плашки — при прямом вращении.

1.6. Проконтролировать нарезанную резьбу. Калибр-кольцо 3 (рис. 5) плавно вращать правой рукой, навинчивая его на проверяемую резьбу заготовки. Кольцо со сплошной наружной накатанной (рифленой) поверхностью, на котором стоит клеймо ПР, должно навинчиваться без усилий, а кольцо с канавкой на наружной поверхности и клеймом НЕ — не должно навинчиваться более чем на 1–2 витка нарезаемой резьбы.

2. Нарезать резьбу плашкой, установленной в самовыдвижном плашкодержателе.

2.1. Установить приспособление в коническое отверстие пиноли задней бабки. Специальное приспособление 1 (рис. 6, а) имеет с правой стороны конический хвостовик с конусом Морзе № 3 или № 4 для закрепления в пиноли задней бабки, с левой стороны — полый цилиндр с продольной прорезью, в который вставляется самовыдвижная втулка Б плашкодержателя А. Во втулку Б ввинчивается направляющий штифт 3, перемещающийся по прорези и предотвращающий проворачивание втулки Б вместе с плашкодержателем А. Ручка 4 используется для установки и снятия

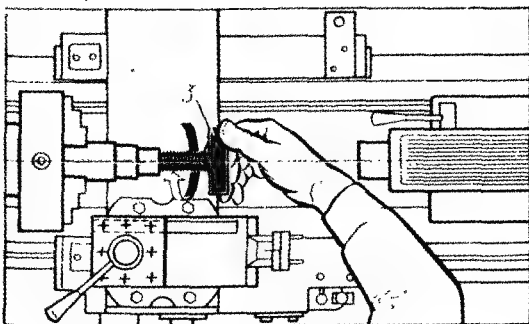


Рис. 5

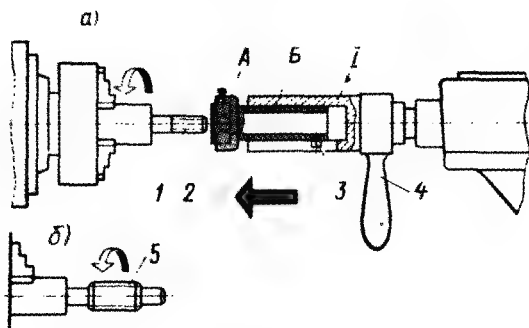


Рис. 6

приспособления, а также в случае его проворачивания в пиноли.

Перед установкой приспособления 1 (рис. 6, а) проверить правильность положения корпуса задней бабки на ее плите по совпадению вершин конусов переднего и заднего центров.

Это приспособление следует применять при нарезании резьбы на детали 1 не в упор (рис. 6, а) или на детали 5 со свободным выходом (рис. 6, б) резьбы.

2.2. Установить и закрепить плашку в плашкодержателе.

2.3. Подвести к заготовке заднюю бабку и закрепить. Минимально выдвинуть пиноль из задней бабки и переместить ее так, чтобы плашка 2 не доходила до торца заготовки на 3–5 мм.

2.4. Нарезать резьбу. Включить станок и, вращая маховичок задней бабки, подавать на заготовку плашку до ее самонавинчивания и самовыдвижения втулки, после чего, вращая маховичок в обратную сторону, поставить пиноль в первоначальное положение. Нарезать резьбу на заданную длину и выключить станок.

2.5. Свинтить плашку с детали. Включить станок на обратное вращение шпинделя и свинтить плашку. Не переключать станок с прямого хода на обратный без его остановки.

2.6. Проконтролировать нарезанную резьбу.

3. Нарезать резьбу малых диаметров.

3.1. Установить оправку в пиноль задней бабки. На рис. 7 показана оправка, предназначенная для нарезания резьб малых диаметров 2–6 мм. Цилиндрический стержень 4 оправки имеет хвостовик с конусом Морзе № 2 или № 3. На стержень установлена по скользящей посадке втулка 5 с накаткой по наружному диаметру. Левый торец втулки имеет выточку, в которую вкладывается плашкодержатель 2 с плашкой 1, предохраняемые от проворота штифтом 3 и винтом 6. Перед установкой оправки проверить правильность положения зад-

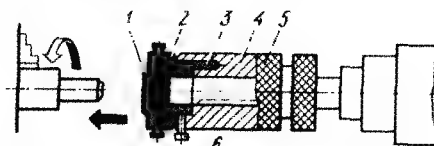


Рис. 7

ней бабки на ее плите по совпадению вершин конусов переднего и заднего центров.

3.2. Настроить станок на режим нарезания резьбы и нарезать резьбу. При нарезании резьбы втулку 5 удерживать рукой, и как только плашка (при нарезании резьбы в упор) подойдет к концу резьбы, втулку отпустить, и она начнет вращаться вместе с заготовкой.

3.3. Свинтить плашку. Выключить станок, затем вновь включить его на обратное вращение шпинделя и, удерживая втулку 5 рукой, свинтить плашку.

3.4. Проконтролировать нарезанную резьбу.

4. *Нарезать резьбу плашкой, установленной в специальном приспособлении.*

4.1. Установить приспособление в пиноль задней бабки (рис. 8). Перед установкой приспособления проверить правильность положения корпуса задней бабки на ее плите. Приспособление состоит из корпуса 4, винта 5 для ограничения перемещения плашкодержателя 2, пальцев 3, запрессованных в головку плашкодержателя, которые перед нарезанием резьбы должны быть введены в пазы оправки; закаленных упоров 7, привернутых винтами 6, двух кулачков 9, находящихся под действием пружин 8 и зафиксированных от проворота винтами 10; кулачки служат упорами для пальцев при свинчивании плашки с нарезанной резьбы.

4.2. Нарезать резьбу. Включить станок и, вращая маховичок задней бабки, подавать на заготовку плашку до ее самонавинчивания. Плашка 1 с плашкодержателем будет втягиваться на деталь до выхода пальцев 3 из пазов державки, во время которого плашка нарежет резьбу на заданной длине или до уступа, при этом плашкодержатель начнет вращаться вместе с заготовкой, набегая пальцами на скосы кулачков 9 и заталкивая их в гнезда. Выключить станок.

4.3. Свинтить плашку. Отвести пиноль, сохраняя небольшое зацепление пальцев 3 с кулачками 9 и одновременно включить станок на обратное вращение шпинделя, после чего отводить пиноль, не нарушая зацепление пальцев с кулачками до полного свинчивания плашки. Выключить станок.

Приспособление можно использовать при нарезании внутренней резьбы метчи-

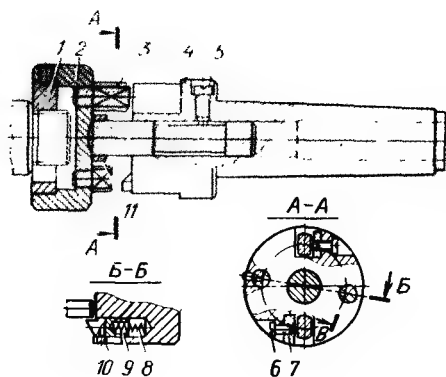


Рис. 8

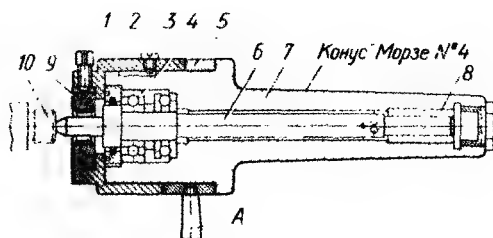


Рис. 9

ком, заменив плашкодержатель специальной цангой со сменной упорной втулкой 11 для ограничения длины нарезаемой резьбы.

4.4. Проконтролировать нарезанную резьбу.

5. *Нарезать резьбу плашкой с применением специального плашкодержателя (рис. 9).* Для обеспечения соосности резьбы относительно оси центров в пределах $\pm 0,02$ мм можно применить плашкодержатель, состоящий из корпуса 6, центра 7, вращающегося на подшипнике 4 и бронзовой втулке 8; держателя плашки 2, предохраняемого от проворота винтом 3, втулки 5 с кольцевым скосом, соответствующим скосу на плашкодержателе.

Выполнение приемов: закрепить плашку 9 в держателе винтом 1; установить заготовку 10 в патрон и поджать ее центром. Настроить и включить станок, а затем постепенно поднимать ручку А вверх, в результате чего втулка 5, перемещаясь по скосу плашкодержателя 2, подает плашку на нарезаемую часть заготовки; в конце нарезаемой резьбы сначала выключить, а затем переключить станок на обратное вращение шпинделя, ручку А вернуть в исходное положение.

Учебно-производственные задания. I — нарезание резьбы метчиками, II — возможные дефекты резьбы, нарезанной плашками и метчиками.

Цель заданий. Научить нарезать резьбу метчиками в заготовках, закрепляемых в трехкулачковом патроне с поддержкой и направлением метчика центром задней бабки.

Обснащение рабочего места. Заготовка деталей для нарезания внутренней резьбы; метчики машинные; сверло-метчик; вороток; задний жесткий центр; соответствующий резьбовой калибр-пробка.

1. *Просверлить отверстие под резьбу.* Диаметр сверла для сверления отверстий под резьбу подобрать по соответствующей таблице (см. Справочник).

2. *Наладить станок для нарезания резьбы метчиком.* Вставить задний центр 3 (рис. 1) и переместить заднюю бабку к передней на расстояние, позволяющее установить метчик 2 вместе с воротком 4 между заготовкой 1 и задним центром. Закрепить заднюю бабку.

3. *Настроить станок на требуемую частоту вращения шпинделя.* Станок сначала настроить на минимальную частоту вращения шпинделя. Затем подобрать скорость резания: для стали 5–15 м/мин; чугуна — 4–6 м/мин. Определить требуемую частоту вращения шпинделя. Применять СОЖ (см. карту 36, задание I–1.4).

4. *Нарезать резьбу метчиком.* Включить станок, взять левой рукой метчик с надетым на хвостовик воротком 4 (рис. 2); центровым отверстием метчик установить на вершину центра задней бабки. Поддерживая метчик левой рукой и опирая рукоятку воротка на планку 5, постепенно вводить заборную часть метчика в отверстие заготовки 1, вращая маховичок задней бабки по часовой стрелке правой рукой. После врезания на 1–2 нитки метчик будет самозатягиваться, поэтому нужно следить за тем, чтобы вершина заднего центра 3 не выходила из центрального отверстия метчика.

Применять в качестве смазочно-охлаждающей жидкости для нарезания деталей из стали — осерненное масло (сульфофрезол); для деталей из чугуна, бронзы и алюминия — эмульсии или керосин.

5. *Снять заготовку и удалить метчик.* После выхода метчика из отверстия снять заготовку и удалить метчик. При нарезании резьбы в глухих отверстиях метчик удалять обратным вращением шпинделя или вручную.

6. *Проконтролировать резьбу (рис. 3).* Равномерно ввинчивая проходную (широ-

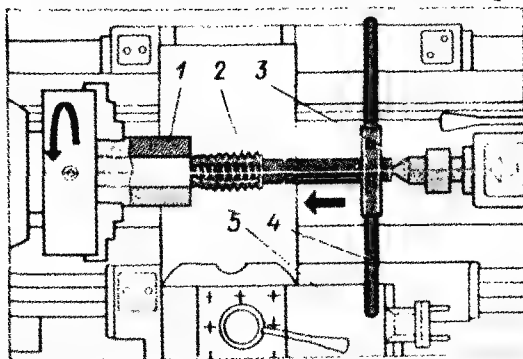


Рис. 1

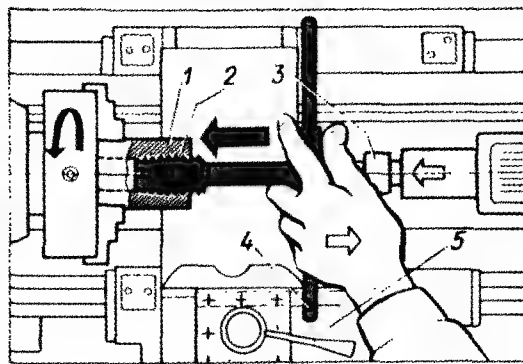


Рис. 2

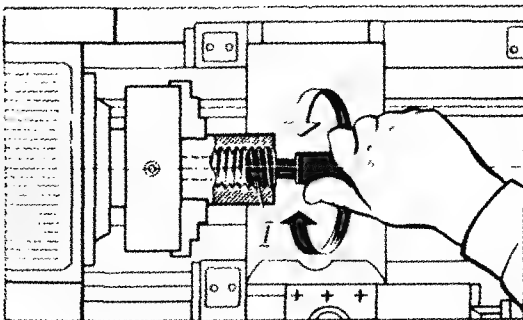


Рис. 3

кую) резьбовую калибр-пробку *I* в нарезанное отверстие детали, произвести контроль резьбы. Прокладная пробка должна ввинчиваться на полную длину нарезанной резьбы, а непроходная (узкая) — не более чем на 1–2 витка. Если прокладная пробка не ввинчивается, резьба метчика с заниженными размерами (износ). Следует взять другой метчик и прокалбировать нарезанную резьбу.

7. Нарезать резьбу с применением приспособления для плавной подачи метчика (рис. 4).

7.1. Наладить станок для нарезания резьбы. Приспособление *I* состоит из полого конуса 5, в который вставлены пружина 4 и стержень-центр 3, винта 6, предназначенного для предотвращения поворота стержня-центра.

Приспособление вставить в пиноль задней бабки. Закрепить заготовку *A* в трехкулачковом патроне, переместить и закрепить заднюю бабку на направляющих станины, затем метчик 1 вместе с воротком 2 упереть в конус стержня-центра 3 и нажимом руки сдвинуть пружину 4, после чего метчик вставить в отверстие заготовки (рис. 4, *a*).

7.2. Нарезать резьбу. Включить станок, под давлением пружины метчик начнет нарезать резьбу и самозатягиваться в нарезаемое отверстие. В данном приспособлении давление пружины обеспечивает также постоянный и плотный контакт вершины центра-стержня с центровым отверстием метчика и фиксирует метчик строго по оси отверстия. Если метчик не имеет зацентрованного отверстия, применяется колпачок 7, который надевается на центр-стержень (рис. 4, *b*). При этом следует метчик заостренным концом упереть в коническое углубление колпачка.

8. Нарезать резьбу вращающимся метчиком и с применением специальной державки.

8.1. Нарезать резьбу в гайках машинным метчиком, установленным в трехкулачковом патроне (рис. 5). Закрепить в патрон 1 оправку 2 с вкладышем 4, имеющим цилиндрическое и квадратное отверстия для направления и установки метчика. Застопорить вкладыш винтом 3 и установить оправку 7 с шестигранным отверстием под гайку и цилиндрическим от-

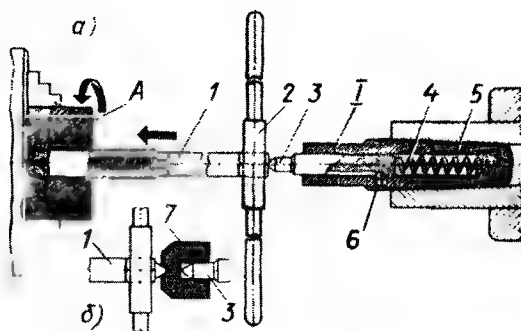


Рис. 4

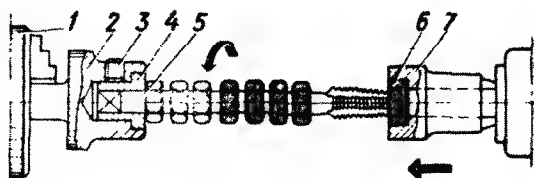


Рис. 5

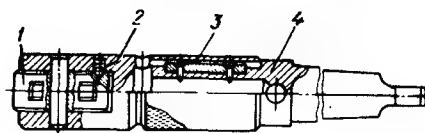


Рис. 6

верстием для свободного выхода метчика в пиноль задней бабки. Вставить метчик 5 в отверстие вкладыша, а гайку 6 — в шестигранное отверстие оправки. Настроить станок на требуемый режим резания и нарезать резьбу до тех пор, пока на стержень метчика нельзя будет нанизывать нарезаемые гайки. Выключить станок. Снять метчик, сыпать с него гайки в ящик и вновь нарезать резьбу в другой партии гаек и т.д.

8.2. Нарезать резьбу метчиком с использованием специальной державки (рис. 6). Державку вставить коническим хвостовиком 4 в пиноль задней бабки. Повернуть барабан 1 квадратным отверстием требуемого размера под метчик до совпадения оси отверстия с осевой линией центров. Барабан всякий раз при повороте должен фиксироваться в требуемом положении шариком 2. Вставить метчик в квадратное отверстие барабана и после настройки станка на нужный режим резания нарезать резьбу. Как только метчик войдет в нарезаемое отверстие на 2–3 нитки, прекратить ручную подачу его. Метчик вместе

с головкой и цилиндрической ее частью будет самозатягиваться в отверстие, перемещаясь в продольном направлении. От проворачивания втулку барабана будут удерживать направляющие штифты 3.

9. Нарезать резьбу малых диаметров (рис. 7). См. инструкционную карту 36, задание I-3.

10. Нарезать резьбу специальными метчиками.

10.1. Метчиком с винтовыми канавками (рис. 8). Применение метчика 1 обеспечивает свободный выход стружки и исключает возможность срыва резьбы при обратном выходе метчика из нарезаемого ступенчатого или глухого отверстия; повышается стойкость метчика. Нарезать резьбу метчиком с винтовой канавкой так же, как и обычным метчиком.

10.2. Метчиком-накатником. Метчик не имеет канавок (рис. 9, сечение A-A). При работе этим метчиком стружка не образуется и резьба получается вследствие ее выдавливания в заготовках с отверстиями от 1 до 10 мм.

Просверлить отверстие под резьбу не по внутреннему диаметру резьбы, а по среднему. Нарезать резьбу метчиком-накатником теми же приемами, что и при нарезании обычным метчиком.

Метчик-накатник состоит из конической заборной части l_1 и цилиндрической калибрующей l_2 . Для уменьшения трения рабочая часть метчика имеет огранку (сечение A-A, $k = 0,2 \div 0,6$ мм). При накатывании резьбы метчиком-накатником скорость резания несколько увеличивается по сравнению со скоростью нарезания такой же резьбы обычным метчиком. Долговечность метчиков-накатников выше обычных метчиков того же размера в два раза. Накатанная резьба вследствие уплотнения поверхностного слоя металла более износостойкая и прочная.

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ РЕЗЬБЫ, НАРЕЗАННОЙ ПЛАШКАМИ И МЕТЧИКАМИ

1. Витки (нити) резьбы наклонные. Причина — перекос плашки или метчика. Дефект неисправим.

2. Резьба со значительным притуплением вершин витков. Причины: диаметр нарезаемого стержня меньше требуемого; диа-

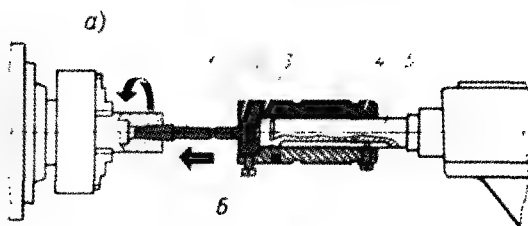


Рис. 7

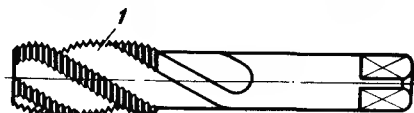


Рис. 8

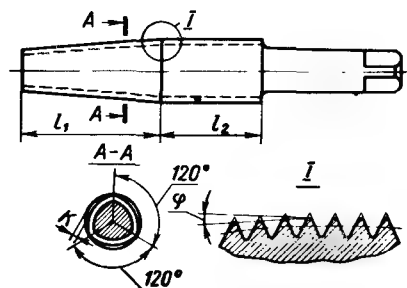


Рис. 9

метр нарезаемого отверстия больше заданного. Дефект неисправим.

3. Резьба с очень острыми вершинами витков. Причины: диаметр нарезаемого стержня больше заданного; диаметр нарезаемого отверстия меньше требуемого. Дефект исправим — стержень обточить до требуемого диаметра, отверстие расточить.

4. Проходная пробка или кольцо ПР калибра не навинчивается на стержень или не ввинчивается в отверстие. Причина — износ плашки или метчика по среднему диаметру резьбы. Дефект исправим — заменить плашку или метчик.

5. Некоторые витки резьбы сорваны. Причины: завышен диаметр стержня, занижен диаметр отверстия, неправильно выбрана скорость резания — скорость больше нормативной, нарезание резьбы без применения смазочно-охлаждающей жидкости. Дефект неисправим.

6. "Растяжка" резьбы. Причины: недостаточная смазка метчика или плашки. Притормаживание метчика или плашки при самовыдвижении соответствующей части специального патрона или оправки. Следует смазать подвижные соединения патрона или оправки.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 38

Учебно-производственное задание. I — обтачивание конических поверхностей при повернутых верхних салазках суппорта.

Цель задания. Научить налаживать станок для обработки наружных конических поверхностей с поворотом верхней части суппорта; контролировать обрабатываемую коническую поверхность по размерам штангенциркулем, калибром (втулкой), универсальным угломером. Точность выполнения чистовых работ по 9–11-му классам. Шероховатость поверхностей по $Rz = 40 \div 20$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовки на выданную работу: проходные отогнутые резцы — черновой и чистовой; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; конусные калибры-втулки; измерительная линейка, универсальный угломер; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

**I. ОБТАЧИВ.
ПОВЕРНУТЫХ
ВЕРХНИХ САЛАЗКАХ СУП.**

1. Наладить станок.

1.1. Установить и закрепить в трехкулачковом патроне заготовку и резец в резцедержателе. Установить резец вершинной головкой строго по оси центров.

1.2. Определить угол поворота верхних салазок суппорта по данным чертежа обрабатываемого конуса. Определить тангенс угла уклона конуса α по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{D-d}{2l}; \operatorname{tg} \alpha = \frac{k}{2}.$$

По таблице тангенсов углов определить угол уклона конуса α .

1.3. Повернуть поворотную плиту 3 верхних салазок на требуемый угол уклона конуса, когда вершина конуса 2 обращена к задней бабке (рис. 1). Поворотную плиту Б с резцом 1 повернуть от себя на величину угла уклона конуса α по нониусу В (станки 16К20, 1Д63). Дуга окружности нониуса равна 23° и разделена на 12 частей, следовательно, одно деление

нониуса составляет $1^\circ 55'$, отсюда точность отсчета $5'$.

1.4. Повернуть поворотную плиту на требуемый угол уклона конуса, когда конус вершиной обращен в сторону передней бабки (рис. 2), поворотную плиту повернуть на себя на величину угла уклона конуса α .

1.5. Повернуть поворотную плиту на требуемый угол по образцу (готовой детали) (рис. 3). Взять изготовленную и проверенную деталь, установить, вывернуть и закрепить ее в трехкулачковом патроне. Установить и закрепить проходной резец. Верхние салазки переместить в крайнее правое положение, а поворотную плиту повернуть на угол, приблизительно ориентируясь при этом на параллельность образующей конуса направляющим верхних салазок. Резец подать на деталь с таким расчетом, чтобы вершина его не дошла до конической поверхности на 0,3–0,5 мм. Пере-

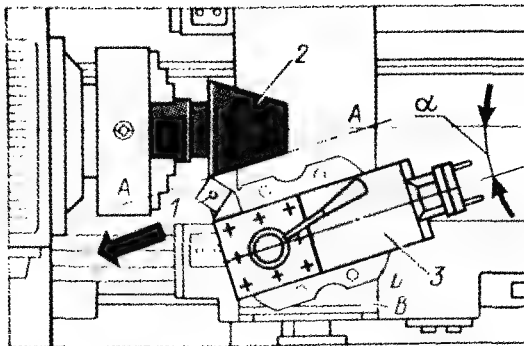


Рис. 1

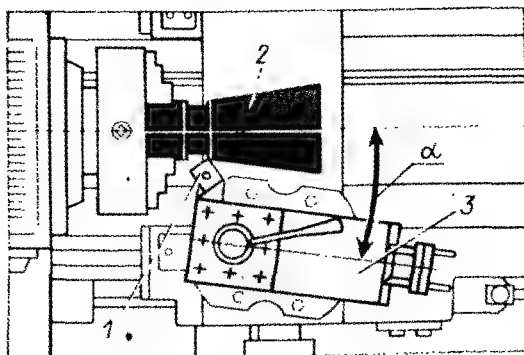


Рис. 2

местить резец ручной подачей вдоль образующей конуса по линии АА. Если вершина резца перемещается параллельно образующей конуса, поворот поворотной плиты сделан правильно. В противном случае наладку станка повторить.

2. Обточить коническую поверхность.

2.1. Обточить коническую поверхность детали предварительно. Обтачивать коническую поверхность ручной подачей, вращая винт верхних салазок суппорта обеими руками (см. рис. 3) по часовой стрелке.

2.2. Проверить конусность по получаемым размерам. При измерении диаметров оснований конуса штангенциркулем установить правильность настройки станка для обработки конической поверхности. Полученная разность диаметров оснований конуса должна равняться разности диаметров оснований конуса по чертежу при одинаковом расстоянии между диаметрами.

2.3. Проверить конусность калибровочной втулкой по меловым линиям. Меловые линии *a* (три-четыре, рис. 4) наносить равномерно по всей конической поверхности. Линии можно наносить и карандашом. Надеть на коническую поверхность калибровочную втулку III (рис. 5) и повернуть ее на $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ часть оборота вперед (от себя) и назад (на себя) несколько раз.

При точной конусности линии *a* должны стираться по всей длине образующей конуса.

В данном случае (рис. 6) линии стерлись в правой части. Требуется поворотную плиту повернуть дополнительно от себя и снова обточить поверхность. Регулировать поворот плиты следует до равномерного стирания каждой линии по всей длине.

2.4. Обточить коническую поверхность начисто. Настроить станок на чистовой режим резания, установить и закрепить в резцедержателе чистовой проходной резец. При обтачивании ручной подачей следить за равномерным перемещением верхних салазок и получением гладкой и чистой обрабатываемой поверхности.

2.5. Проверить угол конуса универсальным угломером. Универсальный угломер IV (рис. 7) предварительно установить на требуемый угол конуса и по плотности прилегания измерительных поверхностей А и Б линейки к образующей конической

поверхности детали определить угол конуса. Линейки угломера можно установить непосредственно по обрабатываемой детали, а затем по показанию на градуированной шкале определить полученный угол конуса.

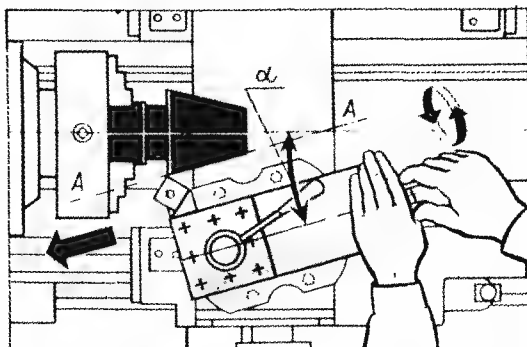


Рис. 3

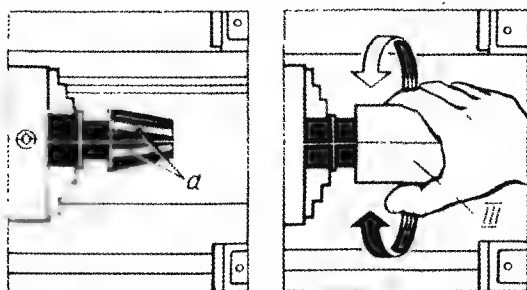


Рис. 4

Рис. 5

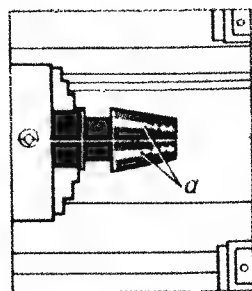


Рис. 6

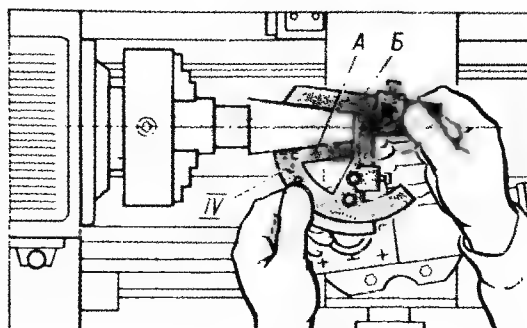


Рис. 7

2.6. Проверить угол конуса предельным калибром-втулкой. Надеть коническую калибр-втулку *V* (рис. 8) на коническую поверхность заготовки. При правильном выдерживании размеров конической поверхности торец заготовки не должен выходить за пределы торцов *A* и *B* уступа калибра-втулки. Если торец заготовки не доходит до торца *A* или выходит за торец *B* калибра, то в первом случае заготовку следует дополнительно обточить, а во втором — деталь окажется с неисправимым дефектом.

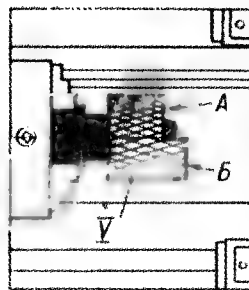


Рис. 8

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 39

Учебно-производственное задание. I — обтачивание конических поверхностей небольшой длины широкой режущей кромкой резца.

Цель задания. Научить устанавливать проходной резец с широкой режущей кромкой на требуемый угол уклона конуса относительно оси заготовки (оси центров); обтачивать коническую поверхность перемещением резца одной поперечной подачей; контролировать обтачиваемую коническую поверхность.

Оснащение рабочего места. Заготовки, резец с широкой режущей кромкой, шаблон для установки резца, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм, защитные очки, крючок для отвода и удаления стружки.

ОБТАЧИВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НЕБОЛЬШОЙ ДЛИНЫ ШИРОКОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКОЙ РЕЗЦА

1. Установить заготовку в трехкулачковый патрон и закрепить ее, предварительно установить и закрепить резец 1 в резцедержателе. Заготовку 2 (рис. 1) обточить до величины большого основания конуса.

2. Установить резец на требуемый угол уклона конуса по шаблону, предварительно отключив коробку подачи. Взять резец 1 с режущей кромкой шириной больше образующей конуса на 3–4 мм. Шаблон *I* (см. рис. 1) подставить к обточенной цилиндрической поверхности 2. Резец 1, предварительно установленный и закрепленный в резцедержателе по оси центров, подвести

к шаблону и подправить его установку так, чтобы главная режущая кромка вплотную прилегала к скошенной стороне шаблона. Окончательно закрепить резец. Можно шаблон *I* подставить к цилиндрической поверхности пиноли задней бабки (рис. 2).

3. Закрепить каретку суппорта. Чтобы предотвратить смещение суппорта, закрепить его зажимным болтом 2 (рис. 3) с помощью торцового ключа 1.

4. Обточить коническую поверхность 2. Резец 1 (рис. 4) подавать, вращая рукоятку винта поперечных салазок суппорта обеими руками.

5. Проверить размеры и угол уклона конуса или угол конуса обточенной конической поверхности. Размеры и конусность проверять ранее изученными приемами.

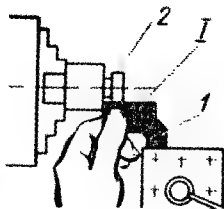


Рис. 1

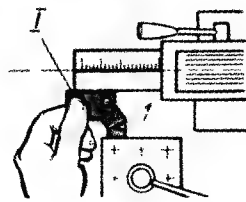


Рис. 2

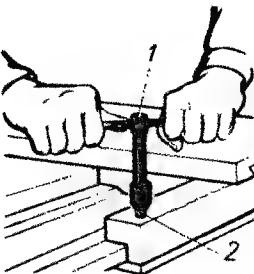


Рис. 3

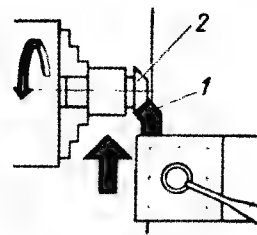


Рис. 4

Учебно-производственное задание. I — обтачивание конических поверхностей способом смещения задней бабки.

Цель задания. Научить определять направление смещения и смещать на определенную величину корпус задней бабки по делениям на ней, линейке и готовой детали; обтачивать и контролировать длинные пологие конусы деталей.

Оснащение рабочего места. Заготовки зацентрованные; центры: передний и задний жесткие; второй задний — перемещающийся; проходные резцы — черновой и чистовой; измерительная линейка; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм; индикатор; конусные калибры-втулки; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

1. ОБТАЧИВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СПОСОБОМ СМЕЩЕНИЯ ЗАДНЕЙ БАБКИ

1. *Определить величину смещения корпуса задней бабки.* Величину H смещения корпуса задней бабки (см. рис. 1) определить по формуле $H = \frac{L(D-d)}{2l}$ (мм) или

$H = \frac{Lk}{2}$ (мм), где D — большой диаметр конуса; d — меньший диаметр конуса; L — длина заготовки, l — длина конуса, k — конусность.

2. *Подобрать режим резания.* Скорость резания и подачу подбирать по таблицам (см. Справочник) для наружного обтачивания цилиндрических поверхностей. Скорость резания следует несколько занижать. По выбранной скорости резания и диаметру заготовки определить частоту вращения шпинделя для черновой и чистовой обработки конических поверхностей. Сначала настроить станок на режим резания для чернового обтачивания.

3. *Сместить корпус задней бабки по делениям на торце опорной плиты 2* (рис. 1). Смещение корпуса 1 задней бабки на себя (рис. 1,а) применять при обработке конусов, устанавливаемых большим диаметром конуса в сторону передней бабки (рис. 1,б).

4. *Сместить корпус задней бабки от себя* (рис. 2). Смещение корпуса бабки от себя (рис. 2,а) соответственно применять при обработке конусов, обращенных большим диаметром конуса к задней бабке (рис. 2,б).

5. *Сместить корпус задней бабки, отсчитывая величину смещения по измерительной линейке* (рис. 3). Линейку 1 взять в левую руку и упереть в плиту 2 задней

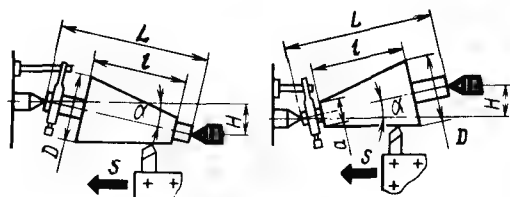
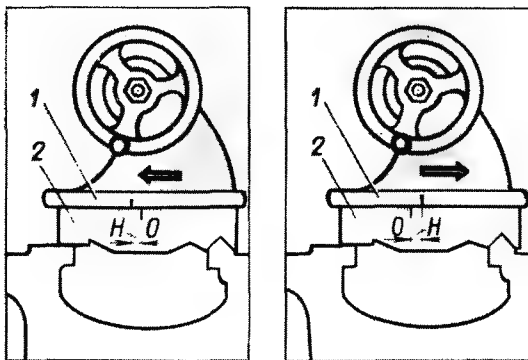


Рис. 1

Рис. 2

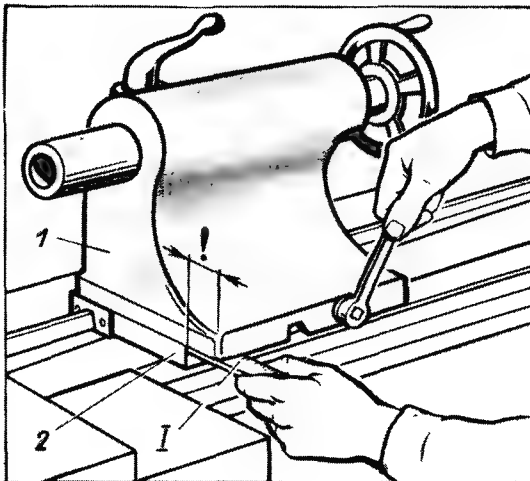


Рис. 3

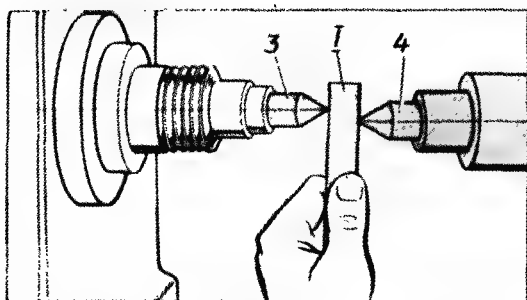


Рис. 4

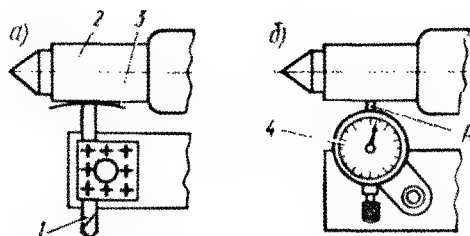


Рис. 5

бабки, а правой рукой с помощью ключа сместить корпус 1 в нужном направлении на требуемую величину. Величину смещения корпуса задней бабки можно измерить линейкой 1 между вершинами конусов переднего 3 и заднего 4 центров (рис. 4).

6. Сместить корпус задней бабки по лимбу винта поперечной подачи. Перевернуть резец 1 (рис. 5, а) и закрепить его в резцедержателе обратной стороной. Выдвинуть пиноль 2 задней бабки. Приложить к пиноли тонкую полоску бумаги 3 или щуп и подвести к ней резец так, чтобы можно было свободно вынуть бумагу. По лимбу поперечной подачи отвести резец от пиноли на величину H смещения корпуса задней бабки. Сместить корпус задней бабки так, чтобы полоска бумаги 3 была зажата, как прежде.

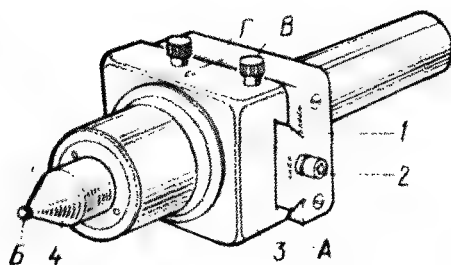


Рис. 6

7. Сместить корпус задней бабки по индикатору. В резцедержатель закрепить индикатор 4 (рис. 5, б). Переместить индикатор до плотного упора его стержня А в пиноль. Установить циферблат индикатора на "0". Сместить корпус задней бабки на требуемую величину H по показаниям шкалы индикатора.

8. Сместить заготовку на расчетную величину H с помощью перемещающегося заднего центра. Перемещающийся задний центр (рис. 6) состоит из корпуса 1 с коническим хвостовиком, направляющим выступом А и регулировочным винтом 2; салазок 3 с вращающимся центром 4, имеющим шаровую вершину В. Переместить салазки вместе с центром по делениям Г на величину H от себя или на себя в зависимости от расположения вершины обрабатываемого конуса. Зафиксировать салазки винтами В.

9. Обточить коническую поверхность. Установить и закрепить заготовку и проходной резец. При установке заготовки в центры обратить внимание на следующее: смазку заднего центрального отверстия; наличие удлиненного пальца поводковой планшайбы.

Целесообразнее применять задние центры с шаровой вершиной, вращающиеся. Размеры и конусность проверять по калибру-втулке (см. карту 38).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 41

Учебно-производственное задание. I — обтачивание конических поверхностей с помощью конусной линейки.

Цель задания. Научить определять направление поворота и поворачивать на определенную величину в градусах или милли-

метрах конусную линейку; обтачивать и проверять наружные конические поверхности деталей.

Оснащение рабочего места. Заготовки зацентрованные, резцы проходные — черновой и чистовой, штангенциркуль с ценой

деления по нониусу 0,1—0,05 мм, калибры-втулки, защитные очки, крючок для отвода и удаления стружки.

I. ОБТАЧИВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ КОНУСНОЙ ЛИНЕЙКИ

1. *Определить угол уклона конуса.*

2. *Наладить:*

2.1. Станок на обтачивание наружной конической поверхности (рис. 1). Отвинтить гайки 1 на 1–2 оборота, повернуть линейку 6 около ее оси 5, пользуясь градуированной шкалой 7, на угол α , завинтить гайки.

2.2. Поперечные салазки суппорта без паза для гайки винта 8 поперечной подачи. Верхние салазки 9 установить к оси заготовки под углом 90° . Временно удалить винт 10 поперечных салазок суппорта. Закрепить гайкой 3 поперечные салазки 2 с ползуном 4.

2.3. Поперечные салазки суппорта с пазом для гайки винта поперечной подачи (рис. 2). Для поворота линейки 6 отвинтить гайку 1 и по шкале 7 повернуть линейку 6. После поворота линейки 6 и верхних салазок 9 отвинтить винт 11 крепления гайки винта поперечных салазок, который в этом случае не удаляется. Прорезь А позволяет перемещаться салазкам 10, а следовательно, и резцу вместе с ползуном 4 и тя-

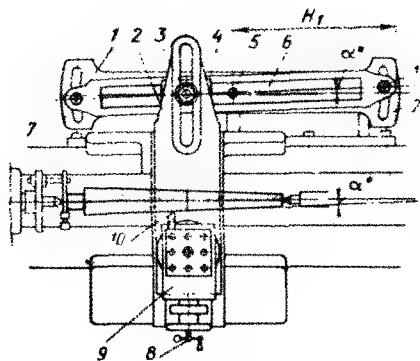


Рис. 1

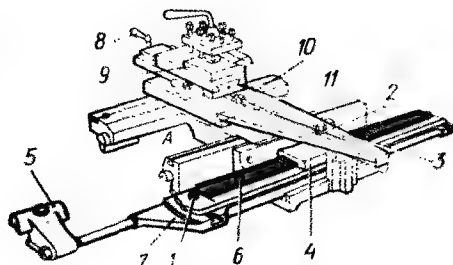


Рис. 2

гой 2. Закрепить гайку 3 и нижнюю часть линейки 7 на станине с помощью кронштейна 5.

3. *Обточить коническую поверхность.* Резец подавать на требуемую глубину резания вращением рукоятки 8 винта верхних салазок (см. рис. 1, 2).

Т Е М А. ОБРАБОТКА ВНУТРЕННИХ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 42

Учебно-производственные задания. I — растачивание конических отверстий при повернутых верхних салазках, II — возможные дефекты обработанных конических отверстий суппорта.

Цель задания. Научить готовить цилиндрическое отверстие для дальнейшей обработки под коническую поверхность; предварительно и окончательно растачивать и проверять пологие и крутые внутренние конические отверстия под дальнейшее развертывание; определять возможные случаи получения дефектных деталей, меры их предупреждения и устранения. Точность выполнения работ по 8–10-му квалитетам, шероховатость поверхностей на работе $Rz = 40 \div 20$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовки с подрезанными торцами, сверла на 2–3 мм меньше размера меньших оснований конусов согласно размерам конических отверстий; калибр-пробка Морзе согласно чертежу конического отверстия, штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,1—0,05 мм; расточные резцы, крючок для отвода и удаления стружки.

1. *Просверлить отверстие под растачивание конического отверстия с пологим конусом (рис. 1).* Диаметр сверла должен

быть на 1–2 мм меньше малого диаметра обрабатываемого конического отверстия в заготовке 1.

2. *Расточить коническое отверстие предварительно* (рис. 2). Поворотную плиту суппорта повернуть (на себя) на угол уклона конуса α . Переместить верхние салазки в крайнее правое положение. Настроить станок на требуемый режим резания, установить и закрепить расточной черновой проходной резец. Подать резец 2 на врезание, проверить полученный размер и расточить отверстие в заготовке 1 предварительно. Салазки подавать равномерно, вращая рукоятку их винта обеими руками по часовой стрелке.

3. *Проверить полученную конусность.*

3.1. Нанести на поверхность калибра-пробки меловые линии (рис. 3). Коническую калибр-пробку 1 взять в левую руку, а кусочек мела — в правую. С легким нажимом провести на поверхности калибра-пробки несколько меловых линий (три-четыре). Следить, чтобы на проведенных линиях не оставались крупинки мела.

3.2. Вставить калибр-пробку в отверстие (рис. 4). Вставить в коническое отверстие калибр-пробку плавно, затем повернуть ее на $1/3 - 1/2$ оборота от себя (по часовой стрелке) и на себя (против часовой стрелки) один или два раза.

3.3. Вывести калибр-пробку из отверстия и по стиранию меловых линий определить, выдержана ли конусность отверстия. Меловые линии стерлись равномерно на всей конической поверхности калибра-пробки. Конусность конического отверстия выдержана (рис. 5). Продолжать растачивать отверстие до получения требуемых размеров.

Если меловые линии стерлись посередине поверхности калибра, то это значит,

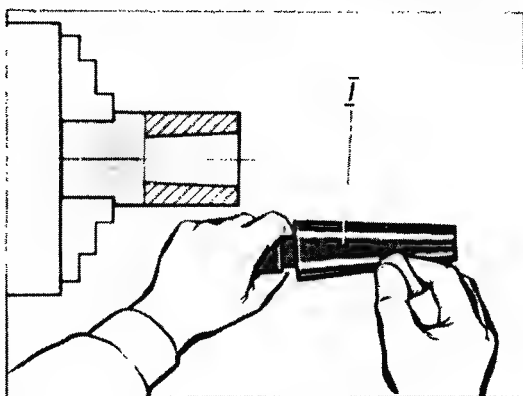


Рис. 3

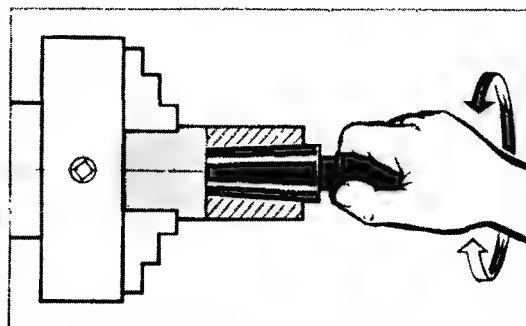


Рис. 4

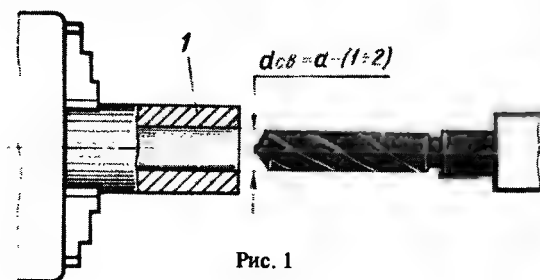


Рис. 1

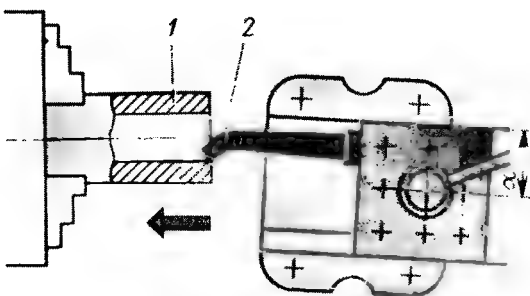


Рис. 2

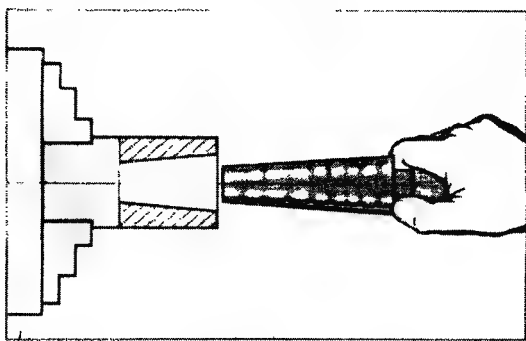


Рис. 5

что резец установлен выше или ниже оси центров. В этом случае резец следует установить правильно и только после этого продолжать растачивать коническое отверстие.

Линии стерлись со стороны большого диаметра конуса калибра-пробки (рис. 6). Поворотную плиту суппорта несколько повернуть по часовой стрелке (на себя) и снова взять пробную стружку. Так поступать до получения требуемой конусности отверстия.

3.4. Расточить коническое отверстие окончательно. Настроить станок на чистовой режим резания, установить расточный чистовой проходной резец. Растачивать отверстие ручной подачей резца, вращая рукоятку винта верхних салазок обеими руками равномерно. Следить за получением гладкой и чистой поверхности.

3.5. Проверить конусность и размеры окончательно расточенного конического отверстия (рис. 7). Отверстие по размерам выдержано, если торец заготовки находится в пределах рисок *A*, нанесенных на калибре.

4. Расточить коническое отверстие под развертывание.

4.1. Измерить размер отверстия штангенциркулем (рис. 8). При проверке диаметра большого основания конуса измерительные губки *a* штангенциркуля *II* расположить около самого торца заготовки и их толщину прибавить к прочитанному размеру. Диаметр большого основания конического отверстия должен быть меньше на величину оставляемого припуска под развертывание. Например, коническое отверстие с конусом Морзе № 5 должно иметь диаметр большого основания конуса 44,4 мм. Диаметр под развертывание равен 44,1 мм.

4.2. Проверить размер отверстия калибром-пробкой (рис. 9). На конусную калибр-пробку нанести меловую метку *A* там, где размер ее равен диаметру *D* отверстия, растачиваемого под развертывание. Растачивать до тех пор, пока меловая метка *A* не совпадет с торцом заготовки.

5. Расточить коническое отверстие с большим углом уклона конуса.

5.1. Просверлить отверстие. Сверлить сверлом диаметром меньшим, чем диаметр меньшего основания конуса, на 1–2 мм.

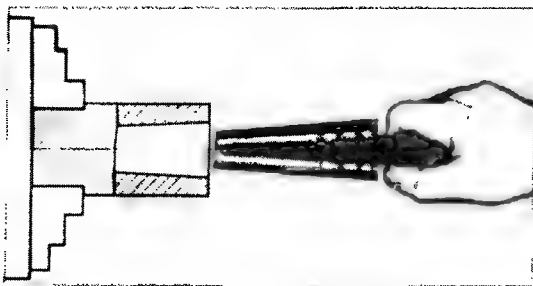


Рис. 6

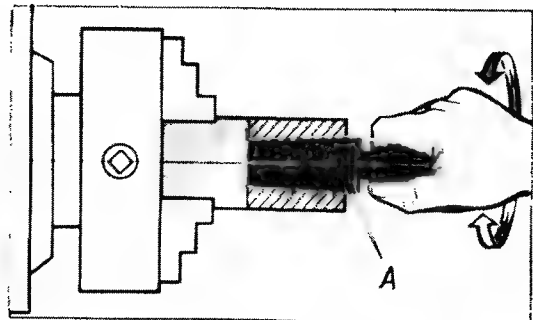


Рис. 7

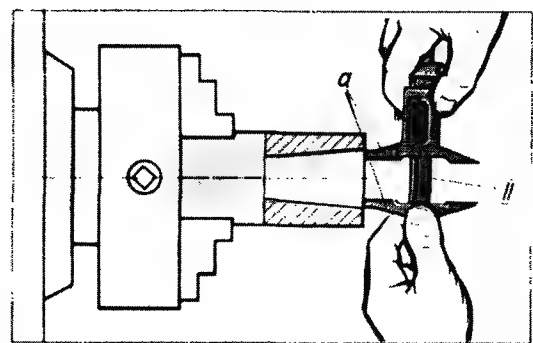


Рис. 8

5.2. Расточить отверстие под развертывание или под окончательный размер. При окончательном растачивании отверстия добиться получения гладкой и чистой поверхности конического отверстия.

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ОБРАБОТАННЫХ КОНИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

1. Конусность выдержана, размеры отверстия меньше заданных (рис. 10, *a*). Причина — невнимательность (оплошность) токаря. Дефект исправим путем дополнительного растачивания.

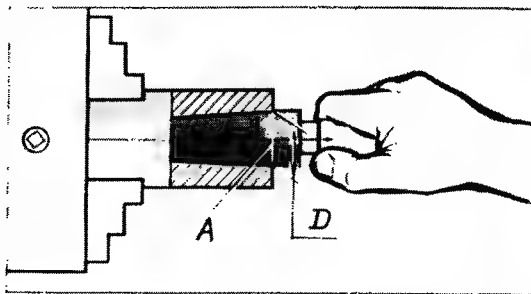


Рис. 9

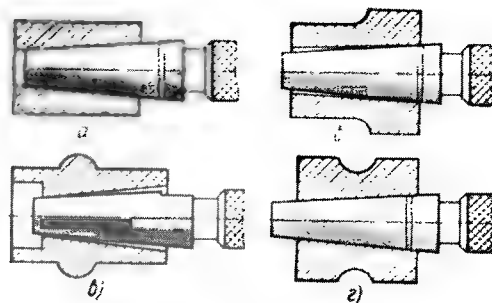


Рис. 10

2. Размер большого основания конического отверстия выдержан, конусность не выдержана (рис. 10, б). Причина — неправильно была установлена поворотная плита верхних салазок. Дефект неисправим.

3. Размер меньшего основания конического отверстия выдержан, конусность не выдержана (рис. 10, в). Причина — неправильно была установлена поворот-

ная плита верхних салазок. Дефект неисправим.

4. Конусность выдержана, а диаметры оснований не выдержаны (рис. 10, г). Причина — невнимательность (оплошность) токаря. Дефект неисправим.

5. Образующая конуса криволинейна. Причина — резец установлен выше или ниже оси центров.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 43

Учебно-производственное задание. I — растачивание конических отверстий с применением конусной линейки.

Цель задания. Научить обрабатывать конические отверстия с применением конусной линейки различной конструкции.

Оснащение рабочего места. Заготовки с цилиндрическими отверстиями, расточные резцы — черновой и чистовой, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм, калибры-пробки, соответствующие размерам обрабатываемого конического отверстия, защитные очки, крючок для отвода и удаления стружки.

I. РАСТАЧИВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНУСНОЙ ЛИНЕЙКИ

1. *Определить угол уклона конического отверстия и настроить станок (рис. 1).* Различие в наладке станка для обработки конического отверстия по сравнению с наладкой для обработки наружных конических поверхностей состоит в изменении направления поворота конусной линейки. Для обработки наружных конусов правую часть линейки поворачивали в направлении от центра станка, а при обработке

отверстий нужно повернуть ее на угол α в направлении к центру станка.

2. *Установить и закрепить заготовку I, резец II и предварительно расточить коническое отверстие.* Для устойчивого положения резца верхние салазки поворотной части суппорта и нижние поперечные салазки отрегулировать. Проверять конусность и размеры, как и при обработке конусов с помощью верхней поворотной части суппорта.

3. *Расточить коническое отверстие на чистоту.* Перед растачиванием отверстия по-

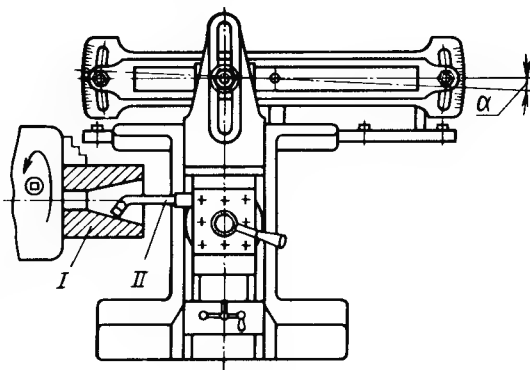


Рис. 1

добрать режим резания и настроить станок для чистовой обработки. Установить чистовой резец. Конусность и размеры конического отверстия проверять калибром-пробкой.

4. *Расточить коническое отверстие без переналадки станка* (рис. 2). Для точной обработки двух сопрягаемых конических поверхностей (наружной и внутренней) заготовки *I* использовать настройку станка под обработку наружной конической поверхности. Растачивать коническое отверстие при прямом вращении шпинделя, но резцом *II*, установленным режущей кромкой (передней поверхностью) вниз (рис. 2, в кружке).

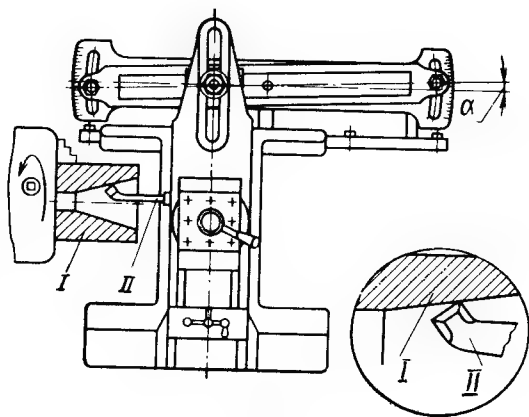


Рис. 2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 44

Учебно-производственное задание. I — развертывание конических отверстий.

Цель задания. Научить развертывать пологие конические отверстия комплектом разверток. Точность выполнения работ по 7–9-му качествам, шероховатость поверхностей по $Ra = 0,63 \div 0,32$ мкм.

Оснащение рабочего места. Спиральное сверло диаметром в соответствии с размером диаметра меньшего основания конического отверстия по чертежу; комплект конических разверток (3 шт.), качающийся патрон, нож-развертка; щетка для уборки мелкой стружки.

1. РАЗВЕРТЫВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

1. *Просверлить отверстие.* Диаметр сверла меньше малого диаметра конического отверстия на 0,5–1 мм.

2. *Подобрать режим резания для развертывания* (см. Справочник) и *настроить станок.* Определение частоты вращения шпинделя произвести по большому диаметру конического отверстия.

3. *Развернуть коническое отверстие комплектом конических разверток.*

3.1. Установить черновую развертку и развернуть отверстие (рис. 1). Вставить черновую развертку 2 в оправку 3 качающегося патрона. Включить станок. Правой рукой, вращая маховичок задней бабки, перемещать развертку вдоль оси отверстия заготовки 1. Развернуть отверстие

предварительно до диаметра, равного диаметру большого основания конического отверстия минус припуск (0,5–1 мм) на развертывание полустойковой разверткой. Применять смазочно-охлаждающую жидкость: эмульсию или сульфорезол (при обработке сталей). Выключить станок и вывести развертку из отверстия.

3.2. Развернуть отверстие полустойковой разверткой (рис. 2). Полустойковой разверткой развертывать отверстие до диаметра

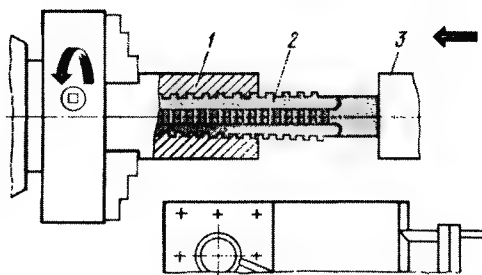


Рис. 1

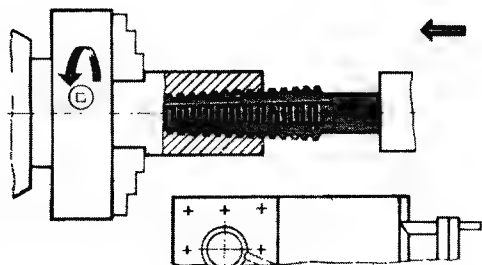


Рис. 2

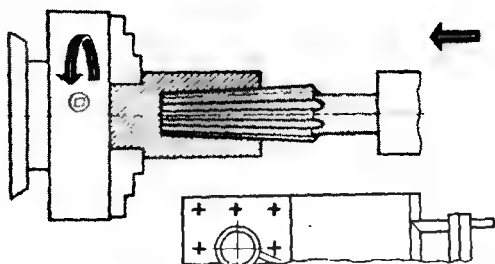


Рис. 3

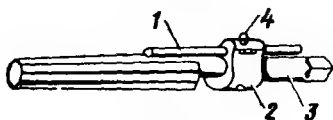


Рис. 4

плюс припуск (0,1–0,2 мм) на развертывание чистовой развёрткой.

3.3. Развернуть отверстие окончательно чистовой развёрткой (рис. 3). Подавать развёртку равномерно, вращая маховичок задней бабки обеими руками. Проверить конусность и размеры окончательно развернутого отверстия соответствующим калибром-пробкой.

4. Развернуть коническое отверстие по упору. Установить на хвостовике развёртки 3 упор 1 (рис. 4), закрепленный в державке 2 по первому обработанному отверстию, и закрепить винтом 4. При развертывании отверстий отпадает необходимость в измерениях, так как развёртка будет работать до упора.

5. Развернуть коническое отверстие двухперыми ножами-развертками (рис. 5).

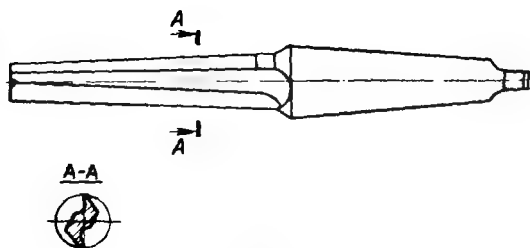


Рис. 5

5.1. Просверлить отверстие под последующее развертывание.

5.2. Подобрать режим резания для развертывания и настроить станок. Скорость резания для развертывания двухперым ножом-разверткой выбирать в пределах 25–30 м/мин.

5.3. Установить двухперый нож-развёртку и развернуть коническое отверстие. В инструментальных цехах многих заводов конические отверстия развертывают под конус Морзе № 0, 1, 3, 4 и 5 двухперыми ножами-развертками после соответствующего сверления за один рабочий ход. Материал рабочей части развёртки — быстрорежущая сталь. Двухперый нож-развёртку установить в пиноли задней бабки или в приспособлении для сверления, или в шпиндель передней бабки. Развертывать за один рабочий ход при ручной подаче ножа-развёртки, равной 1–1,5 мм/об; применять смазочно-охлаждающую жидкость — эмульсию.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 45

Учебно-производственное задание. 1 — высокопроизводительные приемы и методы обработки конических поверхностей.

Цель задания. Овладеть высокопроизводительными приемами и методами работы при обработке сопрягаемых конических поверхностей комбинированными резцами, с помощью специальных приспособлений и комбинированной подачи резца.

Оснащение рабочего места. Заготовки на выданную работу; твердосплавные резцы: проходные, расточные, проходной двусторонний, комбинированные; развёртка с упором; приспособления; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–

0,05 мм; калибры-пробки и калибры-втулки; шаблоны; универсальный угломер; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

1. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Обточить наружную и внутреннюю сопрягаемые поверхности без переналадки верхних салазок суппорта.

1.1. Обточить наружную коническую поверхность (рис. 1). Для обработки конической поверхности заготовки 1 про-

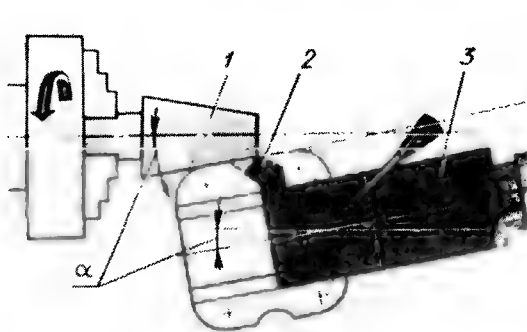


Рис. 1

ходным резцом 2 верхние салазки 3 суппорта повернуть от себя на угол уклона конуса α . После соответствующей настройки станка обточить коническую поверхность.

1.2. Расточить коническую поверхность детали, сопрягаемой с первой деталью (рис. 2). Не изменяя угла поворота верхней части суппорта, установить расточной резец режущей кромкой вниз и растачивать коническую поверхность с противоположной стороны отверстия при прямом вращении шпинделя.

2. Обточить наружные конические поверхности двусторонним резцом (рис. 3). Проходной, прямой, двусторонний резец 2 имеет две режущие кромки А и Б на пластинке (из быстрорежущей стали или твердого сплава). Передний угол должен быть положительным. Обтачивать поверхность 1, перемещая резец по стрелкам В и Г.

3. Расточить внутренние поверхности (цилиндрическую и коническую) комбинированным резцом (рис. 4). Расточным резцом I (положение I резца) растачивать цилиндрическое отверстие при прямом вращении шпинделя. Специально заточенной режущей кромкой Б резца обточить коническую поверхность при обратном вращении шпинделя (см. положение II резца, изображенное на рисунке штриховыми линиями).

На рис. 5 показана обработка отверстия резцом I при прямом вращении шпинделя. Режущей кромкой А растачивать ступенчатое отверстие, подрезать торцы, а режущей кромкой Б расточить коническую поверхность 2.

4. Обточить конические поверхности

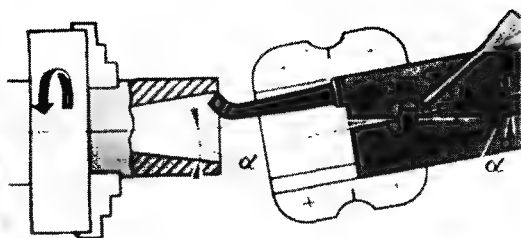


Рис. 2

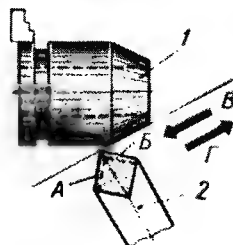


Рис. 3

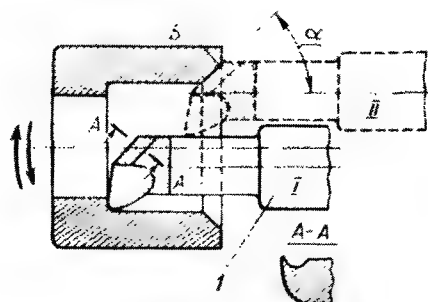


Рис. 4

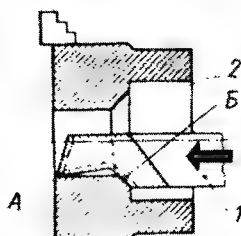


Рис. 5

сти с применением приспособления-копира (рис. 6).

4.1. Наладить станок для обтачивания конусов с применением приспособления-копира. Приспособление имеет корпус 2, которым устанавливается в резцедержатель 9, державку 3 с резцом 1, вставленную в корпус по ходовой посадке, пружину 4 для удержания резца в крайнем

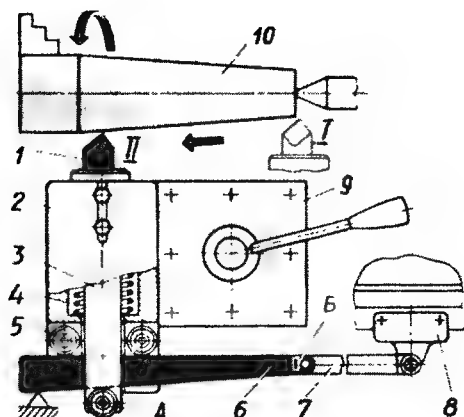


Рис. 6

положении, ролики 5, копир 6 с углом уклона конуса, соответствующим углу уклона конуса обрабатываемой заготовки 10, кронштейн 8, соединенный с копиром штангой 7 и закрепленный на станине двумя болтами.

Установить и закрепить обрабатываемую заготовку 10, предварительно установить и закрепить приспособление в резцедержателе 9, переместить каретку суппорта

вправо настолько, чтобы резец 1 занял исходное рабочее положение (позиция I). Подправить установку резца для снятия требуемой величины припуска, подобрать копир с нужным углом уклона конуса и присоединить его к штанге 7, установить и закрепить на станине станка кронштейн 8 так, чтобы ролик А державки резца находился в конце копира, в положении 5.

4.2. Настроить станок на нужный режим резания. Скорость резания подобрать по нормативным таблицам (см. Справочник), а частоту вращения шпинделя определить по большому диаметру обрабатываемого конуса.

4.3. Обточить коническую часть заготовки. Включить станок. При движении каретки суппорта копир 6 будет втягиваться между роликами, отжимая резец 1, обтачивающий заготовку 10 строго по копиру. Если потребуются второй и т.д. рабочие ходы, подавать резец на требуемую величину винтом поперечных салазок. На рис. 6 (позиция II) показан подход резца 1 к концу обрабатываемой конической поверхности.

Т Е М А . ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 46

Учебно-производственное задание. I — обтачивание фасонных поверхностей методом комбинированной подачи резца.

Цель задания. Научить обрабатывать выпуклые, вогнутые и сложные фасонные поверхности комбинированной подачей — одновременной подачей резца в продольном и поперечном направлении двумя руками. Точность выполнения работ по 8–10-му квалитетам, шероховатость поверхностей по $Ra = 2,5 \div 1,25$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовки на выданные работы; резцы: прорезной с закругленной режущей кромкой; проходной черновой и чистовой; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; шаблоны для проверки шаровой поверхности и фасонной поверхности ручки; защитные очки; крючок для удаления стружки.

1. ОБТАЧИВАНИЕ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ КОМБИНИРОВАННОЙ ПОДАЧИ РЕЗЦА

1. *Обточить выпуклую фасонную поверхность 2.*

1.1. Установить заготовку 1 (рис. 1).

1.2. Установить и закрепить резцы в резцедержателе (рис. 2). Резцом 4 про-

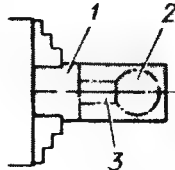


Рис. 1

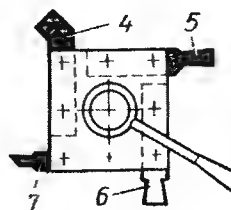


Рис. 2

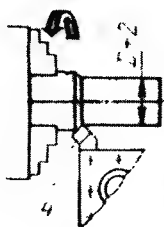


Рис. 3

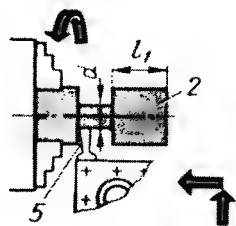


Рис. 4

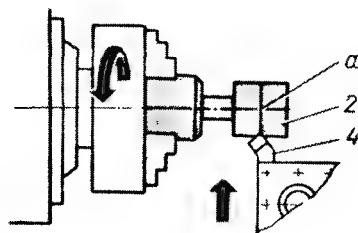


Рис. 5

ходным отогнутым обтачивать заготовку предварительно; резцом 5 прорезным вытачивать канавку и предварительно обтачивать шаровую поверхность; резцом 6 проходным прямым чистовым обтачивать фасонную поверхность начисто; резцом 7 отрезным отрезать деталь.

1.3. Обточить заготовку предварительно (рис. 3). Обтачивать заготовку резцом 4 с припуском $D + 2$ на чистовую обработку шаровой поверхности и по длине на отрезание.

1.4. Проточить канавку 3 (см. рис. 1) предварительно. Прорезной (рис. 4) резец 5 переместить от торца головки 2 будущей детали на длину $l_1 = D + 2$ мм. Припуск 2 мм оставить на чистовое обтачивание. Выточить канавку диаметром $d + 1$ мм и длиной до проточенной части заготовки.

1.5. Наметить резцом 4 риску a посередине головки 2 (рис. 5).

1.6. Обточить предварительно правую часть поверхности шара (рис. 6). Резец 5 прорезной поставить против риски a . Вращая левой рукой по часовой стрелке рукоятку винта поперечных салазок, а правой против часовой стрелки рукоятку верхних салазок, обточить правую часть поверхности шара. Проверить обработанную поверхность соответствующим шаблоном.

1.7. Обточить предварительно левую часть поверхности шара (рис. 7). Вращая левой рукой рукоятку винта поперечных салазок, а правой — рукоятку винта верхних салазок по часовой стрелке, обточить резцом 5 левую часть поверхности шара. Проверить полученный диаметр штангенциркулем, а шаровую поверхность — соответствующим шаблоном.

1.8. Обточить окончательно правую часть поверхности шара (рис. 8). Резец 6 (проходной, прямой чистовой) подвести к поверхности заготовки против риски

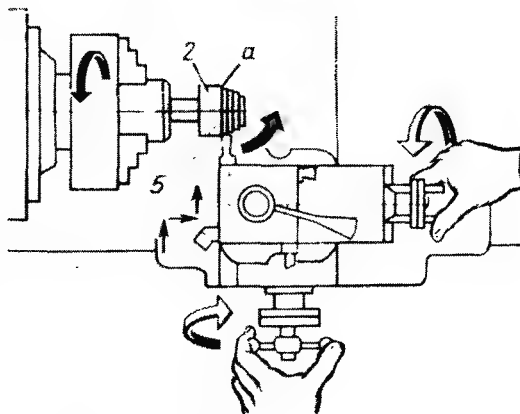


Рис. 6

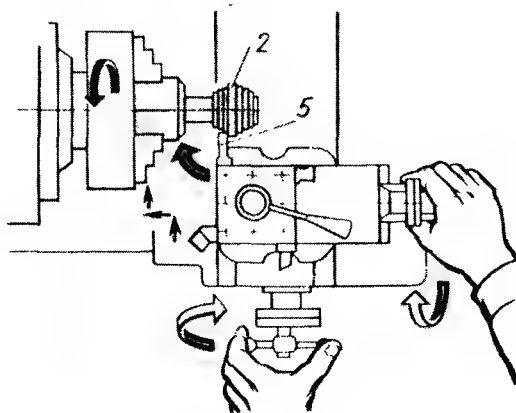


Рис. 7

и коснуться ее. Установить резец по лимбу на требуемую глубину резания, комбинированной подачей вправо по стрелке обточить поверхность окончательно, проверить обработанную поверхность соответствующим шаблоном и вернуть резец в исходное рабочее положение.

1.9. Проверить обточенную поверхность шаблоном (рис. 9). Сферическая поверхность шаблона l должна плотно прилегать к обточенной поверхности.

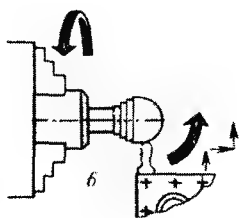


Рис. 8

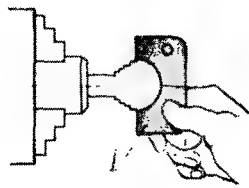


Рис. 9

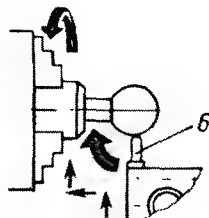


Рис. 10

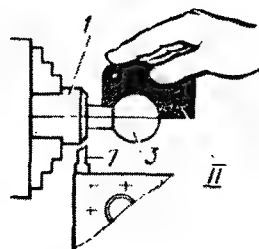


Рис. 11

1.10. Обточить начисто левую часть поверхности шара (рис. 10). Резец 6 подавать от середины влево по стрелкам комбинированной подачи так же, как и при предварительной обточке, проверить обработанную фасонную поверхность по соответствующему шаблону.

1.11. Проверить всю обточенную поверхность шара (рис. 11). Рабочая поверхность шаблона II должна прилегать к обточенной поверхности заготовки без просвета; полученный диаметр проверить штангенциркулем.

1.12. Обточить начисто цилиндрическую часть и отрезать изготовленную деталь. Отрезать деталь в размер отрезным резцом 7 с режущей кромкой, расположенной под углом $80-82^\circ$ к оси головки резца.

2. Обточить сопряженные (выпуклую и вогнутую) фасонные поверхности.

2.1. Заготовку закрепить в трехкулачковом патроне (рис. 12).

2.2. Установить и закрепить резцы: проходной черновой, прорезной и проходной чистовой. См. упражнение 1.2.

2.3. Подрезать торец заготовки, обточить предварительно наружную цилиндрическую поверхность. Обточить заготовку I до диаметра $D+1$ мм на длину L (рис. 13).

2.4. Обточить правый конец ручки с применением комбинированной подачи. Обтачивать фасонную комбинированную поверхность по примеру обтачивания шаровой поверхности одновременно двумя подачами резца, вращая маховичок фартука суппорта и рукоятку винта поперечных салазок. Данный способ распространен при изготовлении деталей с фасонной поверхностью в единичном производстве.

Проходным резцом на обточенной поверхности нанести риски a , b и $в$, расположенные от торца на расстоянии l_1 , l_2 , l_3 (см. рис. 13). Обтачивание вести от рис-

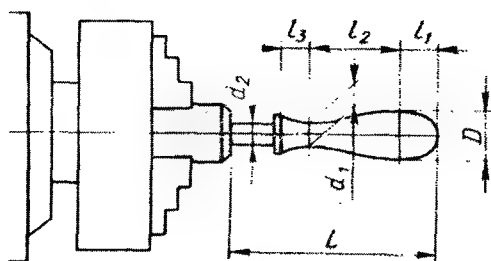


Рис. 12

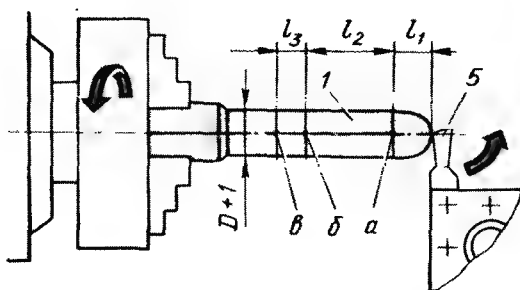


Рис. 13

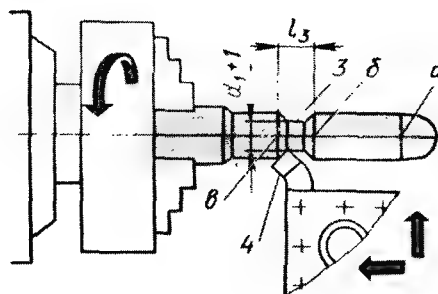


Рис. 14

ки a по стрелке прорезным резцом с закругленной режущей кромкой. Проверить фасонную поверхность соответствующим шаблоном.

2.5. Проточить канавку (рис. 14). Проточить проходным 4 или прорезным резцом 5 между рисок b и $в$ канавку 3 до $d+1$ мм и шириной l_3 .

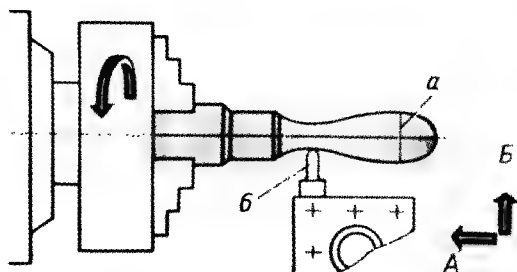


Рис. 15

2.6. Предварительно обточить левую часть фасонной поверхности ручки (рис. 15). Обтачивать левую часть фасонной поверхности ручки с применением комбинированной подачи резца *б* по направлению стрелок *А* и *Б*, начиная от риски *а*. Чтобы избежать отталкивания резца, фасонные поверхности рекомендуется обтачивать, перемещая резец от наружной поверхности по направлению к центру.

2.7. Окончательно обточить буртик ручки (рис. 16). Обтачивать буртик до d_3 .

2.8. Окончательно обточить правую часть фасонной поверхности ручки (рис. 17). Обтачивать правую часть фасонной поверхности ручки нормальным проходным чистовым резцом так же, как и при предварительном ее обтачивании. Добиться плотного прилегания шаблона *I* к обрабатываемой поверхности.

2.9. Окончательно обточить левую часть фасонной поверхности ручки (рис. 18). Обтачивать левую часть фасонной поверхности так же, как и при предварительном ее обтачивании. Добиться плотного прилегания шаблона *II* к обрабатываемой поверхности.

2.10. Окончательно обточить всю фасонную поверхность ручки (рис. 19). Проверить обточенную поверхность шаблоном. Добиться дополнительным обтачиванием обоих участков фасонной поверхности плотного прилегания шаблона *III* к обрабатываемой поверхности и точных размеров согласно чертежу.

2.11. Проточить канавку (рис. 20). Протачивать канавку окончательно до d_2 с расчетом на отрезание. Отрезать ручку резцом *5*.

3. Обточить фасонные поверхности ручек с поддержкой заготовки задним центром. Закрепить заготовку в трехкулачковом патроне с поддержкой задним центром.

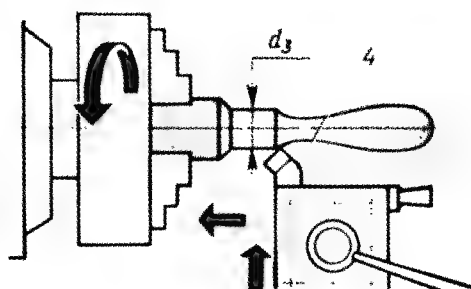


Рис. 16

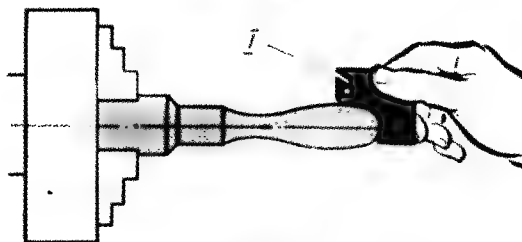


Рис. 17

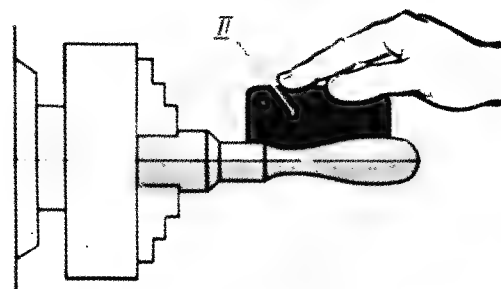


Рис. 18

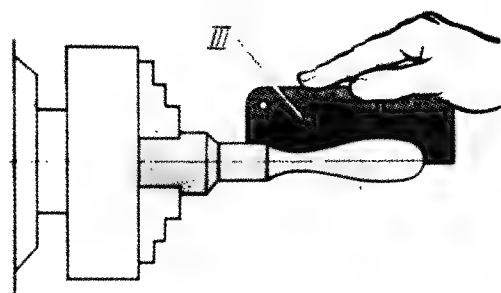


Рис. 19

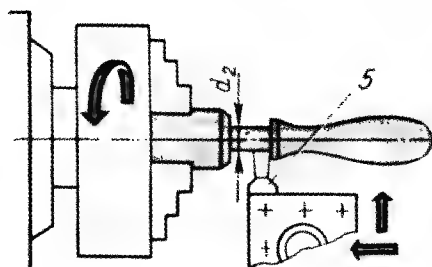


Рис. 20

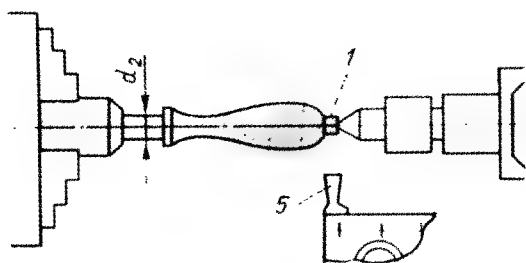


Рис. 21

3.1. Первый способ (рис. 21). Последним переходом в этом случае будет обтачивание резцом 5 оставшегося стержня 1 до полного удаления центрального отверстия.

3.2. Второй способ (рис. 22). Заготовку закрепить, как и в предыдущем случае, но обтачивание выполнять так, что-

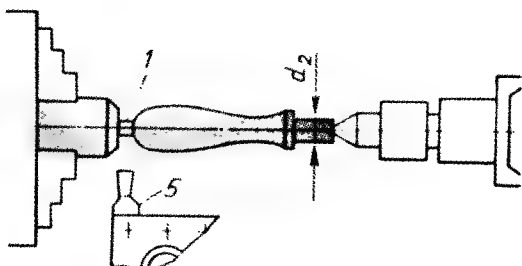


Рис. 22

бы d_2 ручки был обращен в сторону задней бабки. Ручки больших размеров можно обрабатывать в центрах из заготовки на две ручки. В этом случае последним переходом будет разрезание.

4. Обточить фасонные поверхности по копиру (см. Учебник).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 47

Учебно-производственное задание. I — обработка наружных фасонных поверхностей фасонными резцами.

Цель задания. Научить обтачивать фасонные поверхности предварительно обычными резцами и окончательно фасонными стержневыми и призматическими с проверкой поверхностей шаблоном и радиусомером.

Оснащение рабочего места. Заготовки на выданную работу предварительно обработанные; резцы: стержневые, обычный проходной и прорезной, фасонные стержневые и призматические; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; радиусомер; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

I. ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ФАСОННЫМИ РЕЗЦАМИ

1. Предварительно обточить фасонную поверхность 1.

Фасонные поверхности 1, 2 и 3 (рис. 1) небольшой длины (при изготовлении большой партии деталей) обтачивать фасонными резцами. Рекомендуется перед окончательной обработкой все фасонные поверхности заготовок обточить предварительно.

Предварительно обтачивать фасонную поверхность 1 прямым проходным резцом 4 (рис. 2) методом комбинированной

подачи резца по стрелке. Допускается небольшая неровность поверхности.

2. Предварительно обточить фасонную поверхность 3 (рис. 3). При обтачивании фасонной поверхности 3 резец 4 можно подавать от середины выступа (буртика) сначала вправо, а затем влево. Допускается небольшая неровность поверхности.

3. Предварительно обточить фасонную поверхность 2 (рис. 4). Протачивать вогнутую фасонную поверхность 2 прорезным резцом 5 или черновым фасонным соответствующего профиля комбинированной или поперечной подачей резца. Проверять

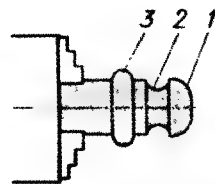


Рис. 1

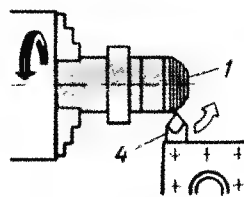


Рис. 2

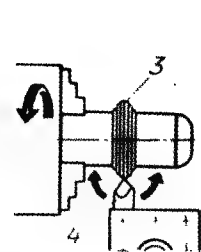


Рис. 3

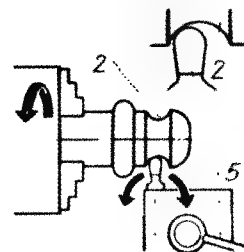


Рис. 4

размеры штангенциркулем. Допускается небольшая неровность обрабатываемой поверхности.

4. Окончательно обточить фасонную поверхность 1 и проверить ее шаблоном (рис. 5). Назначить режим резания для обрабатывания фасонных поверхностей фасонными резцами. Настроить станок на выбранный режим резания. Фасонный стержневой резец 6 режущей кромкой *a* установить строго по оси центров (ось головки резца должна быть расположена перпендикулярно оси детали).

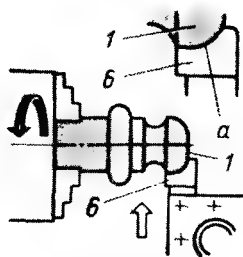


Рис. 5

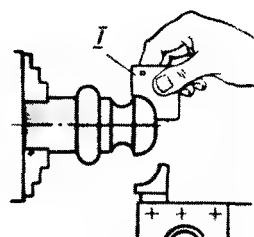


Рис. 6

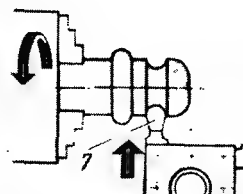


Рис. 7

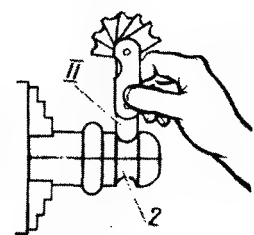


Рис. 8

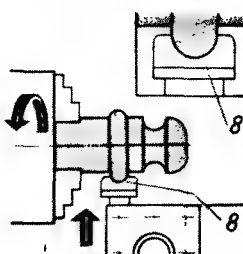


Рис. 9

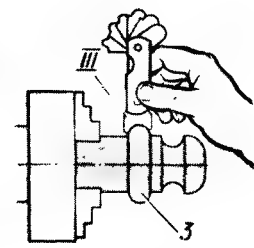


Рис. 10

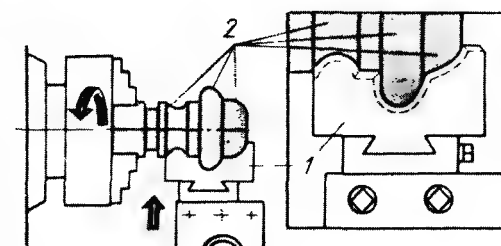


Рис. 11

Подавать резец только поперечной подачей к центру. Обрабатывать фасонную поверхность с применением смазочно-охлаждающей жидкости. Проверять диаметральный размер штангенциркулем, а профиль — специальным шаблоном *I* (рис. 6), который должен плотно прилегать к обработанной фасонной поверхности. При неплотном прилегании шаблона обратить внимание на установку и заточку фасонного резца.

5. Окончательно обточить фасонную поверхность с проверкой радиусомером (рис. 7). Назначение режима резания, установку фасонного резца 7 и применение смазочно-охлаждающей жидкости (см. в предыдущем упражнении данной карты).

Проверять обработанную поверхность соответствующей пластинкой *II* радиусомера (рис. 8). Выпуклая рабочая поверхность пластинки должна плотно прилегать к фасонной поверхности 2.

6. Окончательно обточить фасонную поверхность 3 с проверкой радиусомером (рис. 9 и 10). Назначить режим резания, установить фасонный резец 8 и обрабатывать фасонную поверхность с применением смазочно-охлаждающей жидкости; подавать резец поперечной подачей.

Проверять обработанную фасонную поверхность 3 соответствующей пластинкой *III* радиусомера (рис. 10). Рабочая поверхность пластинки должна плотно прилегать к проверяемой поверхности.

7. Обточить сложную фасонную поверхность фасонным призматическим резцом (рис. 11). Фасонную поверхность 2 предварительно обточить. Назначить режим реза-

ния для фасонных работ фасонными резцами и настроить станок. Подавать резец 1 поперечной подачей по стрелке. Применять смазочно-охлаждающую жидкость. Проверять размеры штангенциркулем, а профиль фасонной поверхности — специальным фасонным шаблоном.

Учебно-производственное задание. I — затачивание фасонных резцов.

Цель задания. Дать понятие о заточке фасонных резцов — стержневых, призматических и дисковых.

Оснащение рабочего места. Фасонные резцы — стержневые, призматические и дисковые; защитные очки.

1. Заточить фасонный стержневой резец (рис. 1). Переднюю поверхность 3 заточить под углом 90° к плоскости резания AA; передний угол, следовательно, будет равен 0° . Заднюю поверхность 1 фасонного стержневого резца заточить под углом α и выдержать назначенный фасонный профиль 2. Проверить заточку контршаблоном 5. Шаблон 6 использовать для проверки профиля фасонной поверхности детали. Если переднюю поверхность заточить по штриховой линии 4, профиль главной режущей кромки изменится. После заточки заднюю и переднюю поверхности заправить бруском. Сложную фасонную главную заднюю поверхность затачивают на специальных станках.

2. Заточка фасонного призматического резца (рис. 2). Профиль фасонной главной задней поверхности 1 делают в основном слесарной обработкой так, чтобы она была параллельна "ласточкину хвосту" 2. Фасонные призматические резцы после затупления главной режущей кромки затачивают только по передней поверхности головки резца.

3. Заточка фасонного дискового резца (рис. 3). Дисковый резец 2 устанавливают на оси оправки 3. Профиль фасонного дискового резца получают токарной обработкой. Зубья 4 на цилиндрических выступах

резца предотвращают резец от проворота. Устанавливать резец, как и все фасонные резцы, строго по оси центров. Понижение передней поверхности 1 резца относительно его центра на величину h необходимо для образования заднего угла α ; $h = R \cdot \sin \alpha$, где R — наибольший радиус резца. Затачивается резец только по передней поверхности.

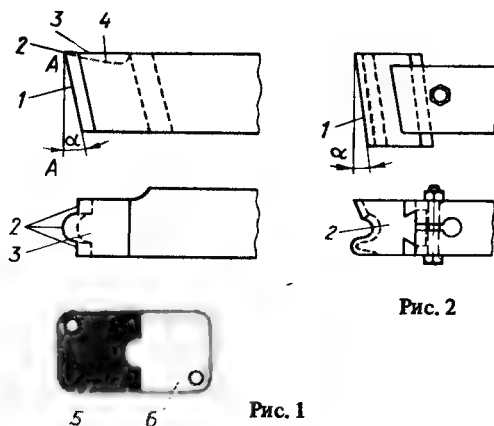


Рис. 2

Рис. 1

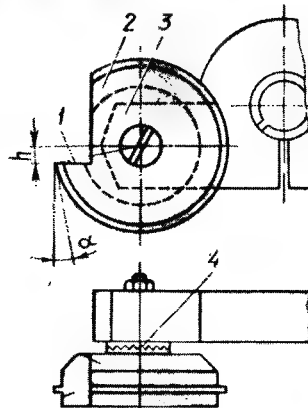


Рис. 3

Учебно-производственное задание. I — обработка фасонных поверхностей с применением копировальных устройств.

Цель задания. Научить обрабатывать фасонные поверхности с применением копиров — закрытого и открытого, ролика-упора.

Оснащение рабочего места. Резцы нормальные (стержневые) проходные, шаблоны для фасонных профилей, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; копировальные приспособления; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

1. ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОПИРОВАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

1. Обточить фасонную поверхность с применением закрытого копира.

1.1. Наладить станок для обтачивания фасонной поверхности (рис. 1). Закрепить на кронштейне 6 соответствующего профиля закрытый копир 5, временно удалить винт поперечных салазок суппорта. Верхние салазки 1 суппорта установить под углом 90° к оси обрабатываемой заготовки, закрепить на поперечных салазках суппорта соединительную планку 4 с роликом 7, входящим в паз копира. Установить и закрепить предварительно обработанную заготовку 3 в трехкулачковом самоцентрирующем патроне и проходной прямой чистой резец 2 в резцедержателе.

1.2. Обточить фасонный участок детали. Настроить станок на выбранный режим резания. Переместить каретку суппорта по направлению к задней бабке так, чтобы ролик 7 соединительной планки находился с правого конца паза, а резец занимал исходное рабочее положение. Включить станок, подать резец на требуемую глубину резания винтом верхних салазок, включить продольную подачу и обточить фасонную поверхность.

2. Обточить фасонную поверхность с применением открытого копира (рис. 2). Копир 6 установить с помощью кронштейна 8 на передние направляющие станины станка. Чтобы копир равномерно прижимался к ножу 5, а шуп-упор 4 — к фасонной поверхности копира, установить на поперечные направляющие дополнительный кронштейн 2 и пружины 3. Установить поворотную плиту верхних салазок суппорта под углом 90° к оси заготовки (на рисунке не показано).

Установить предварительно обработанную заготовку 1 в центры, резец 7 — в резцедержателе. Настроить станок на выбранный режим резания. Включить станок, установить резец на требуемую глубину резания. Включить механизм продольной подачи и обточить фасонную поверхность.

3. Обточить фасонную поверхность по копиру-ручке (рис. 3, а). Подобрать из изготовленных или специально сделать эталонную фасонную ручку 2 с наибольшей

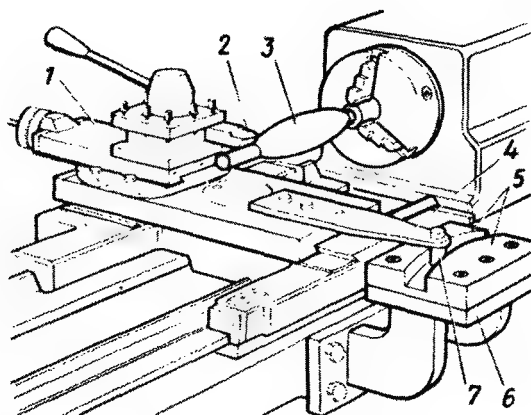


Рис. 1

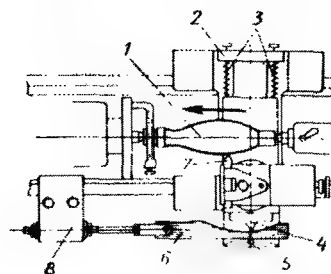


Рис. 2

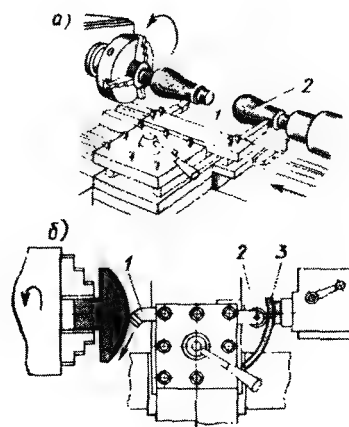


Рис. 3

точностью обработки и установить ее в пиноль задней бабки; ослабить прижимные планки каретки, смазать направляющие. Закрепить в резцедержателе державку со шупом 3 и резцом 1. Резец и шуп должны иметь одинаковую форму в плане, равный вылет из державки, находиться своими вершинами в одной горизонтальной плоскости и должны быть установлены точно по оси центров.

Обтачивать фасонную поверхность предварительно обработанной ручки продольной подачи. Резец будет воспроизводить на заготовке фасонную поверхность, соответствующую профилю копира. Равномерное прижатие щупа к копиру осуществляется за счет специально установленных пружин (см. рис. 2).

4. Обточить торцовую фасонную поверхность по специальному копиру (рис. 3,б). Специально изготовленный копира 3 установить в пиноль задней бабки. Верхние салазки с поворотной плитой повернуть на себя на 90° . Установить и закрепить в резце-

держателе ролик-щуп 2 и резец 1. Обтачивание фасонной поверхности начать от центра заготовки, для чего после врезания резца на требуемую глубину резания подвести копира 3 вплотную к ролику-щупу и закрепить заднюю бабку. Перемещать резец механической или ручной обратной поперечной подачей, вследствие чего ролик-щуп будет обтачиваться по вогнутой поверхности копира и отводить суппорт так, что резец будет копировать путь ролика-щупа. Ролик поджимать к копиру маховичком каретки суппорта.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 50

Учебно-производственные задания. I — высокопроизводительные приемы и методы обработки фасонных поверхностей, II — возможные дефекты обработанных фасонных поверхностей.

Цель заданий. Овладеть высокопроизводительными приемами и методами работы при обработке сферических поверхностей.

Оснащение рабочего места. Специальные приспособления для обработки сферических поверхностей; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм, фасонные шаблоны, резец проходной правый, проходные (вставные) резцы — 2 шт., защитные очки, крючок для отвода и удаления стружки.

I. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Обточить шаровую поверхность с помощью специального приспособления.

1.1. Настроить станок для обтачивания шаровой поверхности (рис. 1). Снять со станка поворотную плиту верхних салазок суппорта вместе с резцедержателем и вместо него поставить приспособление I так, чтобы зубчатое колесо 1 вошло в зацепление со специальной зубчатой рейкой 5, закрепленной на боковой поверхности поперечных салазок суппорта 4. Отрегулировать зазор в зацеплении зубчатого колеса с рейкой 5, после чего закрепить приспособление к каретке суппорта 6 с помощью шпилек 7. Подвести каретку суппорта вместе с при-

способлением к предварительно обработанной заготовке A так, чтобы вертикальная ось B приспособления точно совпала с вертикальной осью B заготовки, а затем корпус приспособления жестко закрепить болтами на направляющих станины.

Переместить резец поперечной подачей до совпадения его вершины с горизонтальной осью заготовки, отрегулировать величину радиуса окружности от центра шаровой поверхности до вершины резца перемещением резцедержателя 2 рукояткой 3 или вылетом самого резца.

1.2. Обточить сферическую поверхность. Настроить станок на выбранный режим резания. Включить станок, подать резец рукояткой 3 на требуемую глубину резания, включить механизм на обратную поперечную подачу от центра на себя.

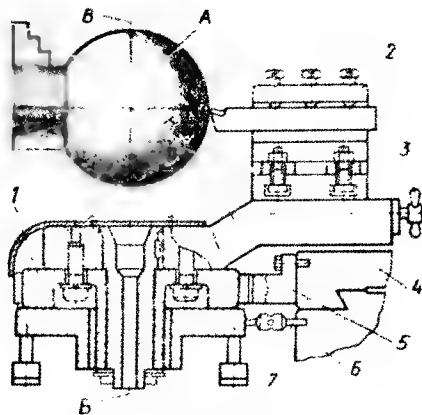


Рис. 1

При этом рейка 5 приведет во вращение зубчатое колесо 1, а вместе с ним и резцедержатель 2 с резцом, в результате чего будет обрабатываться сферический участок детали.

2. Обточить сферическую (шаровую) поверхность с применением копировального приспособления (рис. 2). Приспособление закрепить вместо резцедержателя; резец — в пинולי 4, входящий в корпус 3 и имеющий ролик 9, упирающийся в копир 5. Поставить резец в положение А, упор 1 — вплотную к винту 2 и закрепить; включить станок и механизм продольной подачи. При перемещении суппорта ролик будет скользить по контуру копира, а резец обрабатывать поверхность заготовки 10. В конце обработки отвести резец от заготовки на 15–20 мм; рукояткой 8 повернуть эксцентрик 7 влево, освободив копир, который под действием пружины 6 возвратится в исходное положение.

3. Обточить сферическую поверхность с помощью мерного штихмасса (см. Учебник).

4. Расточить сферическую поверхность при механической подаче резца.

4.1. Установить и закрепить заготовку и приспособление (рис. 3). Заготовку 8 установить в трехкулачковом самоцентрирующем патроне, приспособление 1 — конусом в пинולי 3 задней бабки, а хвостовиком 5 и основанием 6 рейки 1 — в резцедержателе 7.

4.2. Установить и закрепить прямой проходной резец. Выдвинуть специальный прямой проходной резец 4 настолько, чтобы расстояние от вершины резца до центра зубчатого колеса 2 было равно радиусу обрабатываемой сферической поверхности. Закрепить резец.

4.3. Подобрать соответствующий режим резания и настроить станок. Скорость резания и подачу подобрать по нормативным таблицам (см. Справочник), частоту вращения шпинделя — по скорости резания и диаметру растачиваемого сферического отверстия. Величина срезаемого слоя металла будет зависеть от оставленного припуска после предварительной черновой обработки.

4.4. Расточить сферическую поверхность. Включить механизм суппорта на обратную поперечную подачу (от центра на себя). Рейка вместе с резцедержателем будет

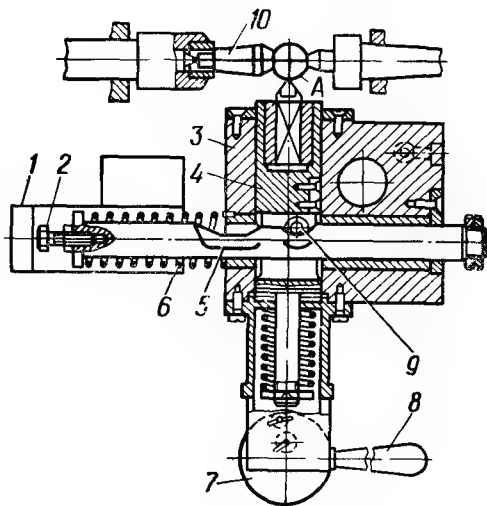


Рис. 2

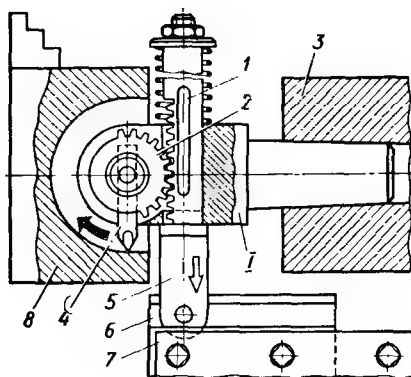


Рис. 3

вращать зубчатое колесо с резцом, который, описывая полукруг, будет растачивать сферическую поверхность заданного радиуса.

4.5. Выключить станок, снять деталь и приспособление.

5. Расточить сферическую поверхность с применением подпружиненной резцовой державки (см. Учебник).

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ОБРАБОТАННЫХ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Обточенный профиль фасонной поверхности не соответствует заданному. Причины: профиль фасонного резца несколько отличается от заданного, деталь имела изгиб под давлением резца, фасонный резец

установлен выше или ниже оси центров, неправильная заточка резца — передний угол больше или меньше заданного, при обработке фасонной поверхности комбинированной подачей резца неправильно контролировались выпуклые и вогнутые фасонные поверхности.

2. Шероховатость поверхности не соот-

ветствует заданной чертёжом. Причины: неправильно выбран режим питания — слишком большая скорость резания или большая подача, непрочное закрепление резца в резцедержателе или большой его вылет, неправильно заточен резец по переднему и заднему углам, некачественная доводка резца.

Т Е М А. ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТЕЙ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 51

Учебно-производственное задание. I — полирование и притирка поверхностей.

Цель задания. Научить применять абразивную шкурку в зависимости от требуемой шероховатости поверхностей; полировать поверхности деталей вручную и с применением жимков; притирать наружные и внутренние поверхности деталей. Точность выполнения работ при притирке по 6–7-му квалитетам. Шероховатость поверхностей при полировании по $Ra = 0,63 \div 0,32$ мкм, притирке по $Ra = 0,16 \div 0,04$ мкм.

Оснащение рабочего места. Абразивная шкурка разных марок и зернистости; изготовление детали; жимок; притиры для наружных и внутренних поверхностей; абразивный порошок и паста ГОИ.

I. ПОЛИРОВАНИЕ И ПРИТРИКА ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. *Отполировать наружные поверхности деталей абразивной шкуркой.* В зависимости от требуемой шероховатости поверхности применяют различные номера зернистости абразивного материала, например, при $Rz = 40$ мкм — 25, 20, 16; при Ra от 1,25 до 0,16 мкм — 5, 4, 3, М40.

При окружной скорости полирования 60–70 м/мин определить частоту вращения шпинделя.

2. *Отполировать наружные поверхности деталей с применением жимка (рис. 1).* В полукруглые углубления жимка 3 вложить абразивную шкурку 2 или нанести на них абразивный порошок, смешанный с маслом. При полировании правой рукой удерживать и перемещать жимок, левой перемещать жимок и одновременно сжимать его ручки. Включить станок и полиро-

вать поверхность детали 1 до требуемой шероховатости при медленном прямолинейном возвратно-поступательном перемещении жимка.

3. *Отполировать поверхность с прижимом шкурки к детали с помощью суппорта (см. Учебник).*

4. *Притереть наружную поверхность детали (рис. 2).*

Для деталей диаметром 10–20 мм оставлять припуск на притирку до 0,015 мм, а для деталей диаметром 20–75 мм — 0,015–0,025 мм на сторону. Притир изготавливать из чугуна — для закаленной стали; из бронзы, латуни, красной меди — для

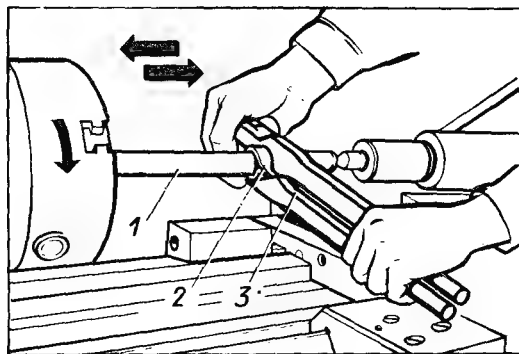


Рис. 1

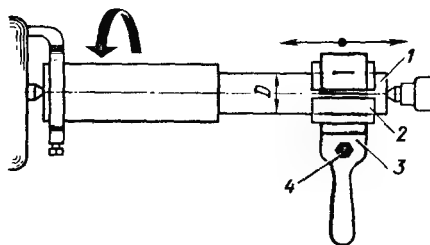


Рис. 2

остальных металлов и сплавов. Внутренний диаметр притира должен быть больше диаметра притираемой поверхности на 0,15 мм при черновой и на 0,05 мм при чистовой притирке. Толщина стенок притира равна $\frac{1}{6} - \frac{1}{8}$ его диаметра.

Втулку-притир 2 покрыть изнутри тонким равномерным слоем мелкого абразивного порошка, смешанного с маслом или доводочной специальной пастой ГОИ. Вставить втулку-притир в жимок 3, надеть его на деталь 1. Настроить и включить станок. Слегка подтягивая жимок 3 гайкой 4, перемещать его вручную вдоль поверхности детали. Периодически изменять направление вращения шпинделя. Скорость при притирке 10–20 м/мин, смазывать поверхность детали жидким маслом или керосином.

5. *Притереть внутреннюю поверхность детали* (рис. 3). Для притирки поверхности детали 4 применять разжимной притир 3. Для разжима притира гайку 6 навинчивать при одновременном отвинчивании гайки 2, таким образом притир будет сдвигаться по конической оправке и разжиматься. Оправку 1 притира установить в шпиндель

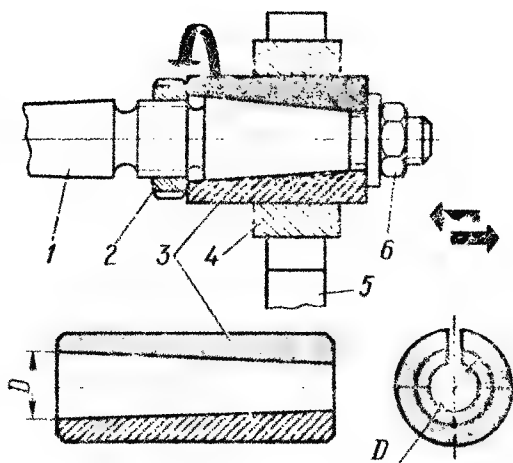


Рис. 3

станка. Притираемую деталь насадить на оправку, предварительно покрытую абразивной пастой, составленной из мелкозернистого абразивного порошка и масла. Установить и закрепить на детали жимок 5, как и при притирке наружной поверхности детали. Настроить, а затем включить станок и произвести притирку внутренней поверхности детали.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 52

Учебно-производственное задание. I — обработка поверхностей методами поверхностного пластического деформирования.

Цель задания. Научить обкатывать, раскатывать и выглаживать наружные и внутренние поверхности до заданной шероховатости, подбирать ролики и накатывать на цилиндрические и конические поверхности прямые и перекрестные рифления. Точность выполнения работ при обкатывании и раскатывании поверхностей — 8–9-й качества, шероховатость поверхности при обкатывании по $Ra = 0,63 \div 0,16$ мкм.

Оснащение рабочего места. Державки (обкатка, раскатка с шариком или гладкими роликами); накатки; детали для обкатки, раскатки и выглаживания поверхностей; детали для накатывания рифлений на поверхностях.

I. ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДАМИ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

1. *Произвести обкатывание шариком (роликом) наружной предварительно обработанной поверхности.*

1.1. Установить и закрепить в резцедержателе специальный инструмент для обкатки (рис. 1). Обкатка А состоит из шарика 2, находящегося между двумя шарикоподшипниками 3; тарированной пружины 4; винта 5, служащего для регулирования силы нажатия шарика с помощью пружины на обрабатываемую поверхность. Обычно такой конструкции обкатку используют для обработки поверхностей детали диаметром до 250 мм. Установить обкатку А в резцедержателе так, чтобы ось

шарика 2 была на оси центров, а ось державки — перпендикулярно оси детали 1; нажатие пружины 700—750 Н.

1.2. Настроить станок на режим обкатывания. Установить на станке требуемую частоту вращения шпинделя, исходя из скорости обкатывания 20—30 м/мин и подачи 0,05—0,1 мм/об.

1.3. Произвести обкатывание поверхности ранее обработанной детали. Подвести обкатку к правому торцу детали, включить станок и поджать шарик (ролик) 2 (см. рис. 1) к обрабатываемой поверхности детали 1. Включить механизм подачи и одновременно произвести два-три продольных рабочих хода шариком. Обкатываемую поверхность смазать маслом (Индустриальное-20).

2. Произвести раскатывание шариковой раскаткой поверхности цилиндрического отверстия.

2.1. Отрегулировать раскатку на обработку поверхности заданного диаметра.

Показанная на рис. 2 раскатка для раскатывания отверстий диаметром 30—60 мм состоит из оправки 1 и надетых на нее двух конусных колец 4 и 6, кольцо 4 упирается в бурт оправки через упорный подшипник 2, кольцо 6 свободно перемещается вдоль оправки и находится под воздействием пружины 8 через упорный подшипник 7; сепаратора 3 с шариками 5, расположенными под углом 120°; гайки 9 и контргайки 10, служащих для сжатия тарированной пружины 8, державки 11 с коническим хвостовиком и штифта 12, с помощью которого оправка раскатки крепится в державке.

С помощью гайки 9 с контргайкой 10 и тарированной пружины 8 выдвинуть шарики 5 из сепаратора 3 до требуемого размера раскатываемого отверстия, создав при этом необходимое давление шариков на раскатываемую поверхность.

2.2. Установить раскатку в рабочее положение. Раскатку можно установить хвостовиком в резцедержателе на специальной конической втулке, как это делается при сверлении, и т.д. В этом случае следует достичь строгого совпадения осевой линии раскатки с осевой линией детали. Раскатку можно устанавливать и в пиноли задней бабки, а также в коническое отверстие шпинделя. В последнем случае вращаться

будет раскатка, а деталь, закрепленная в резцедержателе, — перемещаться в продольном направлении на раскатку.

2.3. Настроить станок на требуемый режим работы. См. упражнение 1.2 данной карты.

2.4. Раскатать поверхность отверстия. См. упражнение 1.3 данной карты.

3. Произвести раскатывание цилиндрического отверстия многолопиковой планетарной раскаткой (рис. 3).

3.1. Настроить раскатку на обработку поверхности отверстия. Раскатка состоит из стержня 1 с укрепленной конической втулкой 8; сепаратора 5 (сечения А-А и Б-Б); задней 7 и передней 10 упорных втулок; регулируемой гайки 3 и контргайки 2; упорного подшипника 4 и пружины 6, с помощью которой автоматически возвращается сепаратор вместе с деформирующими роликами 9 (сечение В-В)

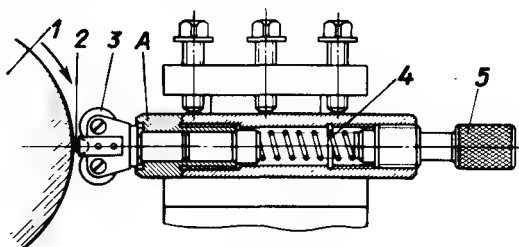


Рис. 1

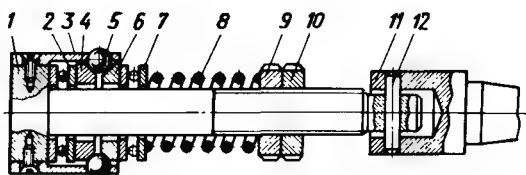


Рис. 2

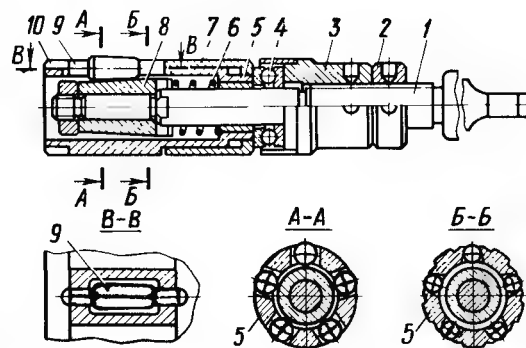


Рис. 3

в исходное положение после вывода раскатки из обрабатываемого отверстия. Пружина служит для удержания сепаратора и роликов на оправке в рабочем положении.

Отвернуть контргайку 2 (рис. 3) и с помощью гайки 3 и пружины 6 выдвинуть ролики 9 из сепаратора до размеров раскатываемого диаметра отверстия, создав при этом давление роликов на раскатываемую поверхность.

3.2. Установить раскатку в рабочее положение и настроить станок на требуемый режим работы.

3.3. Раскатать поверхность отверстия.

4. Произвести *выглаживание наружных поверхностей* (рис. 4). Одна из конструкций пружинных державок для алмазного выглаживания имеет алмазный наконечник 4, тарированную пружину 2, регулировочный винт 1, индикатор 3. Закрепить державку в резцедержателе, как обычный токарный проходной резец, заготовку в центры. Приступить к выглаживанию поверхности при окружной скорости 40–200 м/мин; подаче 0,02–0,1 мм/об; усилий прижима 50–200Н, устанавливаемого по индикатору. Усилие прижима регулировать винтом 1.

Выглаживанием по сравнению со шлифованием достигается улучшение шероховатости поверхности, повышение микротвердости на 25–35%, износостойкости на 35–65%, усталостной прочности на 30–60%.

5. Произвести *выглаживание внутренних поверхностей* (рис. 5). Алмазный выглаживатель имеет наконечник 1 с алмазом радиусом 1,5–3,5 мм; державку 2, вставляемую в корпус выглаживателя и укрепляемую крышкой 3; шток 5; пружины 7, шкалу 6, по которой отсчитывается величина сжатия пружины; винт 8 для сжатия пружины. Произвести выглаживание внутренней поверхности заготовки. Проконтролировать диаметр отверстия индикатором 4.

6. Произвести *накатывание на цилиндрической поверхности прямых рифлений*.

6.1. Подготовить диаметр детали под накатку. Диаметр должен быть меньше минимального на 0,25–0,5 шага накатки.

6.2. Подобрать, установить и закрепить в резцедержателе державку с одним роликом (рис. 6). Взять державку 2 с одним роликом, имеющим насеченные прямые зубчики (вид Б) с шагом, соответствующим

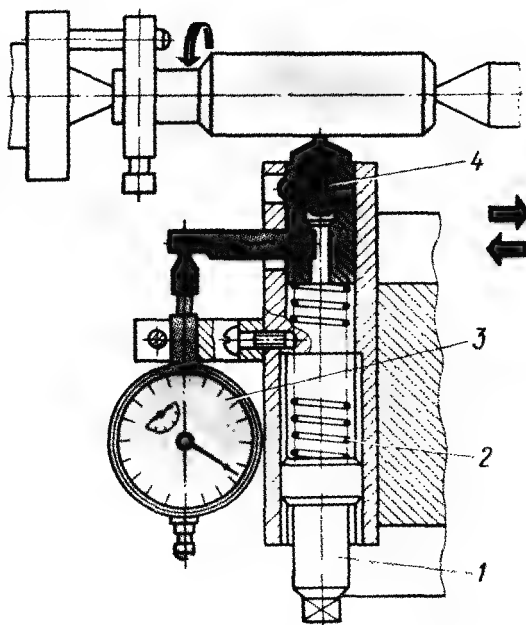


Рис. 4

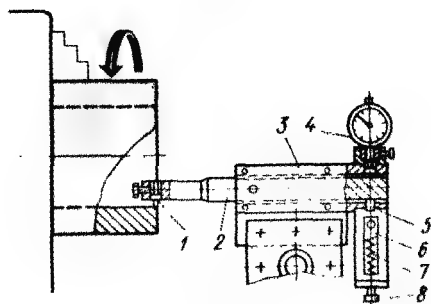


Рис. 5

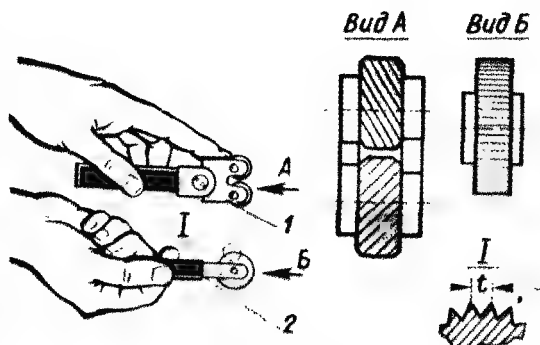


Рис. 6

диаметру и ширине накатываемой поверхности (см. Справочник), установить ее по оси центров и перпендикулярно оси детали.

6.3. Настроить станок на требуемый режим накатывания. Продольная подача

1–2 мм/об. Окружная скорость по стали – 10–20 м/мин, чугуну – 30–40 м/мин, алюминию – 70–80 м/мин, поперечная подача – 0,05–0,1 мм/ход.

6.4. Накатать на цилиндрической поверхности прямые рифления. Подвести державку к детали и включить станок. Поперечной подачей с усилием вдавить ролик в накатываемую поверхность и проверить попадание зубчиков ролика в сделанные им насечки, затем включить механизм подачи и накатывать в обе стороны без отвода ролика за 2–3 рабочих хода, вдавливая ролик в конце каждого хода. Смазывать поверхность заготовки маслом (Индустриальное-20).

6.5. Проверить накатываемые рифления. Выступы рифлений должны быть чуть притупленными.

7. Произвести накатывание на цилиндрической поверхности перекрестных рифлений.

7.1. Подобрать соответствующую державку (см. рис. 6). Взять державку 1 с двумя роликами (вид А). Ролики должны быть точно расположены один под другим и подобраны с соответствующим шагом, величина которого зависит от диаметра и ширины накатываемой поверхности.

7.2. Установить державку в резцедержателе (рис. 7). Державку 1 установить перпендикулярно оси заготовки. Оба ролика должны быть строго параллельны накатываемой поверхности 2.

7.3. Подобрать режим работы и выполнить накатывание. Выступы (ромбики) рифлений должны быть чуть притупленными.

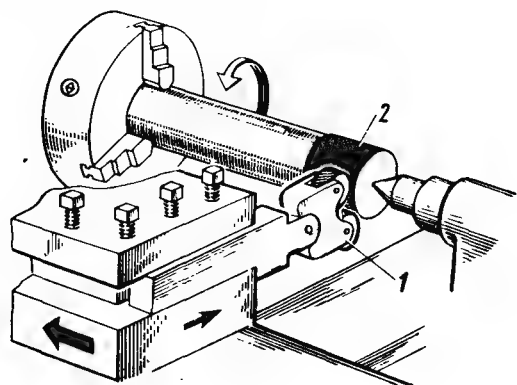


Рис. 7

8. Произвести накатывание рифлений на конической поверхности при поперечных верхних салазках суппорта.

8.1. Наладить станок (рис. 8). Поворотную плиту верхних салазок суппорта 3 повернуть на угол α уклона конуса детали 1.

8.2. Подобрать и установить державку и накатать коническую поверхность. Поперечной подачей вдавить ролики 2 в накатываемую поверхность. Вращением рукоятки винта верхних салазок суппорта выполнить накатывание на заданную длину в обе стороны за несколько рабочих ходов до получения чуть притупленных рифлений. Во время накатывания ролики не отводить от накатываемой поверхности, так как они могут не попасть в предыдущие рифления. Ролики следует периодически очищать стальной щеткой.

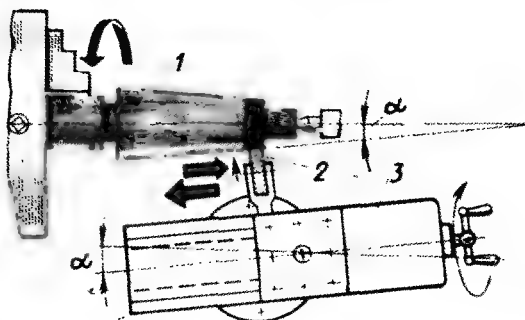


Рис. 8

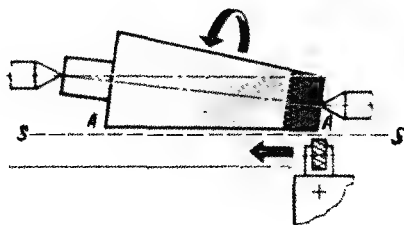


Рис. 9

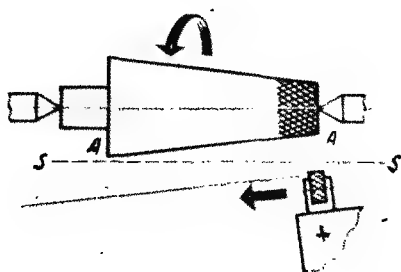


Рис. 10

9. *Произвести накатывание rifлений на конической поверхности способом смещения задней бабки.* В этом случае образующая AA (рис. 9) займет положение, параллельное направлению продольной подачи $S-S$, т.е. профиль rifления будет образовываться перпендикулярно образующей конуса.

10. Произвести накатывание рифлений на конической поверхности с помощью конусной линейки. В этом случае образующая AA (рис. 10) займет положение под углом к направлению продольной подачи $S-S$, т.е. профиль рифления будет образовываться не перпендикулярно образующей конуса.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 53

Учебно-производственные задания. I – высокопроизводительные приемы и методы накатывания рифлений, II – возможные дефекты накатанных рифлений.

Цель заданий. Овладеть высокопроизводительными приемами и методами накатывания рифлений на поверхностях роликами бочкообразной формы, роликами, закрепленными в державке усовершенствованной конструкции и в державке барабанного типа.

Оснащение рабочего места. Державки с бочкообразными роликами и роликами на игольчатых (роликовых) подшипниках, державка барабанного типа.

I. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ НАКАТЫВАНИЯ РИФЛЕНИЙ

1. Произвести накатывание цилиндрических и сферических поверхностей.

1.1. Накатать наружную цилиндрическую поверхность роликами бочкообразной формы и с вогнутой зубчатой поверхностью (рис. 1). Приемы работы при накатывании такие же, как и для роликов цилиндрической формы, а режим несколько повышенный. Для прямой накатки применять ролик, показанный на рис. 1, а, для перекрестной — два ролика одновременно (рис. 1, б). Для накатывания сферической поверхности применять ролики, показанные на рис. 1, в. Шаг накатки определять по таблице в зависимости от диаметра накатываемой поверхности заготовки и ширины накатки.

1.2. Накатать рифления на цилиндрической поверхности державкой усовершенствованной конструкции с бочкообразными роликами (рис. 2). Державку 1 установить перпендикулярно оси заготовки 1. Оба ролика 3, установленные в качающейся головке 2, должны быть параллельны накатывае-

мой поверхности. Накатать цилиндрическую поверхность ранее изученными приемами. Периодически смазывать игольчатые подшипники 4 роликов 3 с помощью специального шприца.

2. Произвести накатывание рифлений с применением державки барабанного типа. Выбрать на барабане 1 (рис. 3) соответствующую пару роликов 2, 3 или 4 и выполнить накатывание.

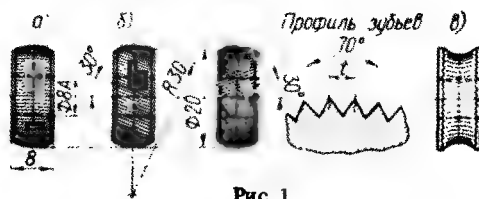


Рис. 1

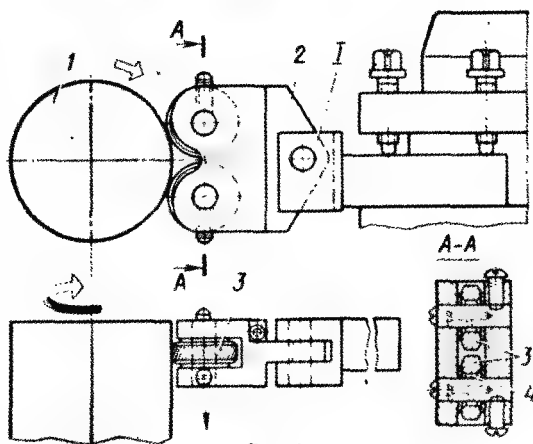


Рис. 2

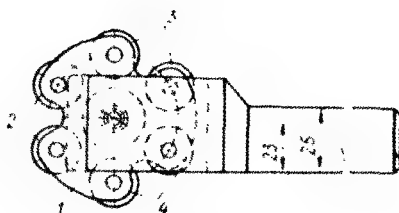


Рис. 3

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ НАКАТАННЫХ РИФЛЕНИЙ

1. Рифления с большим притуплением вершин. Причины — изношен накатной ролик (ролики), загрязнены канавки ролика (роликов).

2. Рифления с острыми вершинами. Причина — накатывание с большим числом рабочих ходов.

3. Неправильный (искаженный) рису-

нок рифлений при перекрестной накатке. Причина — неправильно подобрана пара роликов — неодинаковый шаг или угол наклона рифлений.

4. Шероховатость рифленой поверхности не соответствует заданной. Причины — ролики значительно изношены, неправильный выбор режима накатывания и смазки, недостаточная шероховатость подготовленной под накатывание поверхности.

Т Е М А. НАРЕЗАНИЕ ТРЕУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ РЕЗЦАМИ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 54

Учебно-производственные задания. I — измерение элементов резьбы, II — настройка станка для нарезания резьбы.

Цель заданий: научить измерять элементы резьбы измерительной линейкой, резьбомером, калибром-кольцом, резьбовой скобой, резьбовым микрометром, подбирать и устанавливать сменные зубчатые колеса на гитаре в одну и две пары; настраивать станок для нарезания резьбы по таблице, устанавливая рукоятки коробки подачи в требуемое положение.

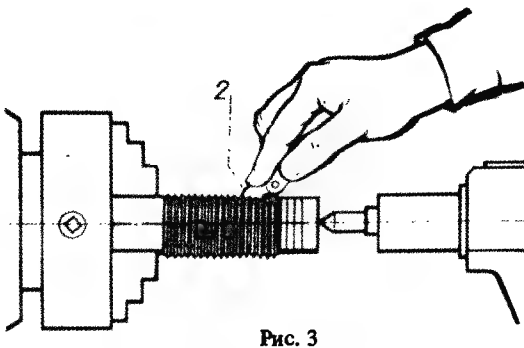
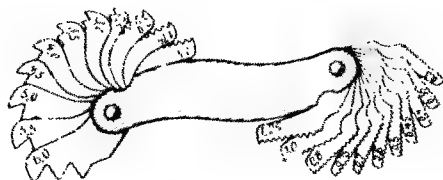
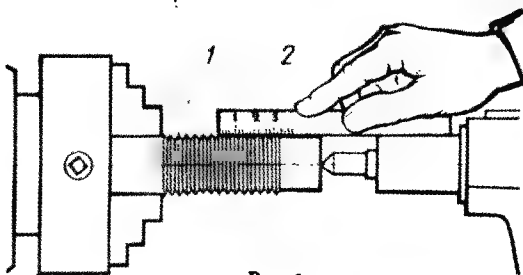
Оснащение рабочего места. Валик с метрической резьбой; деталь с внутренней метрической резьбой; измерительная линейка; резьбомер; калибр-кольцо под резьбу валика; предельная резьбовая скоба; резьбовой микрометр.

I. ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЗЬБЫ

1. Измерить шаг метрической резьбы измерительной линейкой (рис. 1). Измерительную линейку 2 приложить к детали 1 параллельно ее оси и подсчитать, сколько витков (нитек) помещается на длине 50 или 100 мм и т.д.; разделив выбранную длину линейки на количество витков (нитек), получим шаг резьбы в миллиметрах.

2. Определить шаг наружной метрической резьбы резьбомером (рис. 2). На каждой пластинке резьбомера для метрической резьбы с углом профиля 60° указан шаг резьбы в миллиметрах. Подобрать приблизительно пластинку и приложить ее к резь-

бе (рис. 3). Если зубья пластинки 2 плотно войдут во впадины измеряемой резьбы, то шаг резьбы будет соответствовать шагу, указанному на пластинке.



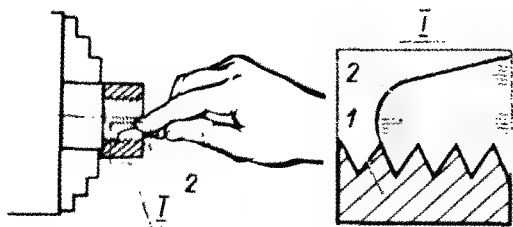


Рис. 4

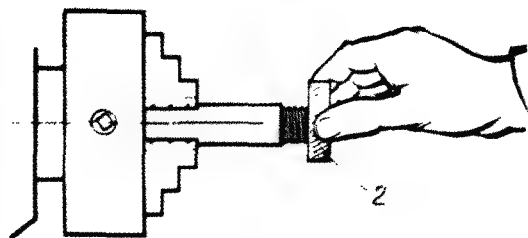


Рис. 5

3. Определить шаг внутренней резьбы резьбомером. См. рис. 4 и указание к задаанию 1-2.

4. Проверить наружную резьбу (шаг и средний диаметр) калибрами-кольцами 2 (рис. 5). См. карту 36, задание II-1.6.

5. Проверить наружную резьбу (шаг и средний диаметр) резьбовой скобой (рис. 6). В правую руку взять резьбовую скобу 1 и плавным движением опустить ее на резьбу. Нижние ролики 2-2 должны пройти, на верхних роликах 1-1 скоба должна задержаться.

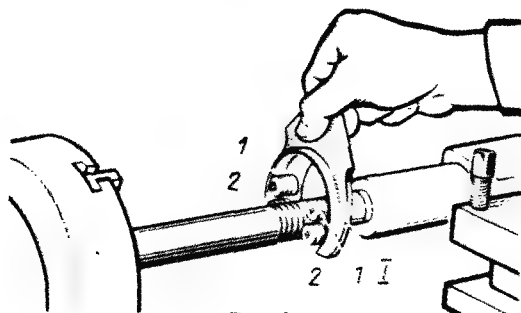


Рис. 6

6. Измерить средний диаметр наружной резьбы резьбовым микрометром (рис. 7). В неподвижную пятку и микрометрический винт резьбового микрометра (рис. 7, а) вставить соответствующие наконечники 1 и 2. На стержнях наконечников (рис. 7, г) обозначены пределы измеряемых резьб; например, М5-6 означает, что данной парой наконечников можно измерять резьбы метрические с шагом 5; 5,5 и 6 мм. При измерении резьбы наконечник 1 с вырезом должен находить на выступ витка резьбы (рис. 7, б), а наконечник 2 с конусом — входить во впадину резьбы. Перед измерением следует протереть все части и наконечники микрометра и проверить его на точность измерения следующим образом. У микрометра с пределом измерения от 0 до 25 мм свести наконечники до плотного прилегания друг к другу, при этом нулевой штрих на барабане 4 (рис. 7, а) должен совпадать с нулевым делением шкалы, нанесенной на стебле 3. У микрометров с пределом измерения от 25 до 50 мм, от 50 до 75 мм и т.д. между наконечниками вставлять эталон А (рис. 7, в). Нулевые деления на барабане и стебле должны совпадать.

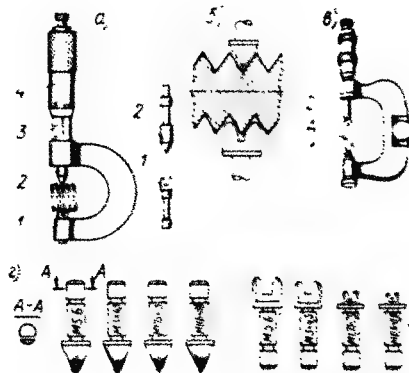


Рис. 7

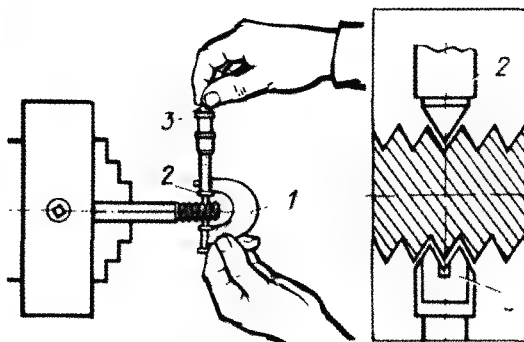


Рис. 8

метр за скобу 1, а правой, вращая барабан за трещотку 3, ввести наконечник микрометрического винта 2 во впадину резьбы; наконечник пятки 4 в это время левой рукой навести на выступ резьбы. Как толь-

6.1. Измерить наружную резьбу (средний диаметр) детали, закрепленной в патроне (рис. 8).левой рукой удерживать микро-

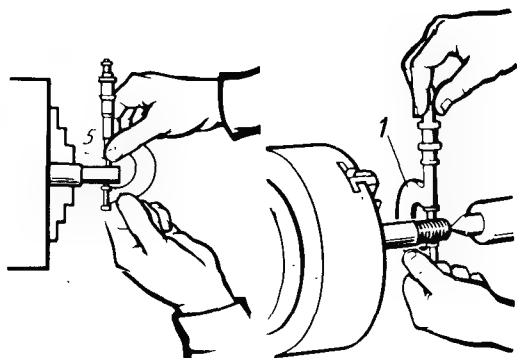


Рис. 9

Рис. 10

ко трещотка 3 начнет свободно провертываться (трещать), закрепить стопорное

кольцо 5 (рис. 9), снять микрометр и прочитать размер среднего диаметра резьбы.

6.2. Измерить наружную резьбу (средний диаметр) детали, закрепленной в патроне и заднем центре (рис. 10). Микрометр 1 держать в вертикальном положении, поддерживая его снизу за скобу левой рукой. См. упражнение 6 данной карты.

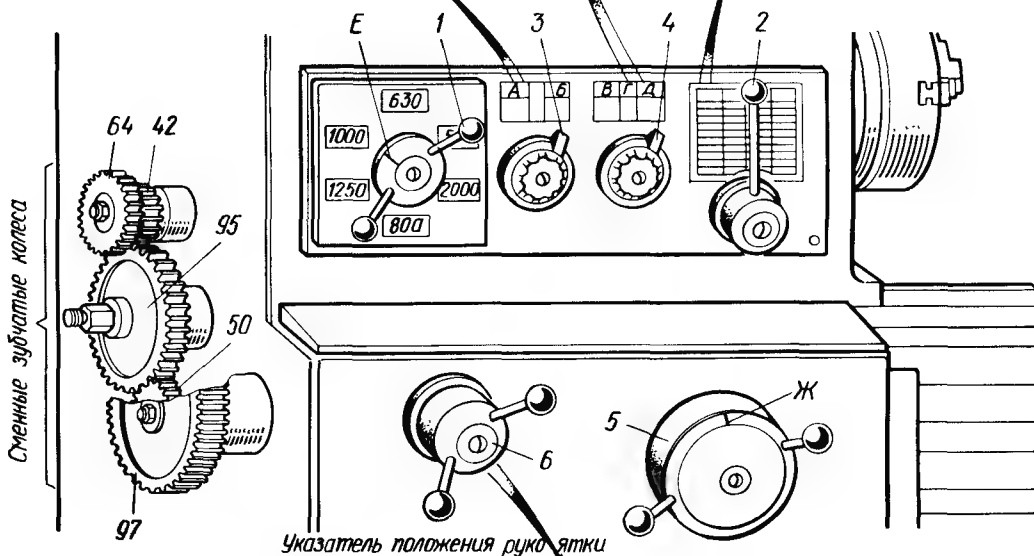
II. НАСТРОЙКА СТАНКА ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ

1. Настроить токарно-винторезный станок 1К62 для нарезания резьбы с шагом $P = 1$ мм (рис. 11). В табл. 2 резьб и подач,

В	Г	Д
Нормальный шаг левый. Увеличенный шаг правый		Нормальный шаг правый. Увеличенный шаг левый

А	Положения для многозаходной резьбы	Б
увеличенный шаг		Нормальный шаг

Частота вращения шпинделя			
630	12,5	50	200
800	16	63	250
1000	20	80	315
1250	25	100	400
1600	31,5	125	500
2000	40	160	630



Включение на ходовой винт	Резьбы метрические	Подача	Архимедова спираль, сменные специальные зубчатые колеса	Резьбы дюймовые
Сменные специальные зубчатые колеса	Сменные зубчатые колеса 42×50	Сменные зубчатые колеса 42×50		Сменные зубчатые колеса 42×50
	Модульная, сменные зубчатые колеса 64×97			Питчевая, сменные зубчатые колеса 64×97

Рис. 11

2. Таблица резьб и подач станка 1К62

Резьбы							Положение рукояток			Резьбы							Частота вращения шпинделя	
							питч.										12,5–40	
								А	увелич. шаг	3	2 ³ / ₄	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄	2	1 ³ / ₄		50–160	
12	11	10	9	8	7			Б	норм. шаг	24	22	20	18	16	14		12,5–2000	
3				2	нитек на 1"		Б	норм. шаг	6		5	4 ¹ / ₂	4	3 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄		12,5–2000	
							модульн.			48	44	40	36	32	28	26	12,5–40	
								А	увелич. шаг	12	11	10	9	8	7	6,5	50–160	
3	2,75	2,5	2,25	2	1,75			Б	норм. шаг	1,5		1,25		1			12,5–2000	
							метрич.			192	176	160	144	128	112		12,5–40	
								А	увелич. шаг	48	44	40	36	32	28		50–160	
12	11	10	9	8	7			Б	норм. шаг	6	5,5	5	4,5	4	3,5		12,5–2000	
подача поперечная = 0,5 продольной										подача поперечная = 0,5 продольной								
4,16	3,8	3,48	3,12	2,8	2,42	2,28	подача	А	В									
2,08	1,9	1,74	1,56	1,4	1,21	1,14		Б	Д									
1,4	0,95	0,87	0,78	0,7	0,61	0,57		Б	Г	0,52	0,47	0,43	0,39	0,34	0,3	0,28	12,5–2000	
1 ¹ / ₂		1 ¹ / ₄		1				А	увелич. шаг	3	2 ³ / ₄	2 ¹ / ₂	2 ¹ / ₄	2	1 ³ / ₄		12,5–40	
6		5		4	3 ¹ / ₂													50–160
48	44	40	36	32	28		Б			норм. шаг	96	88	80	72	64	56		12,5–2000
12	11	10	9	8	7	нитек на 1"			норм. шаг	24	22	20	18	16	14		12,5–2000	

24	22	20	18	16	14	13	А		увелич. шаг	12	11	10	9	8	7	6,5	12,5-40	
6	5,5	5	4,5	4	3,5	3,22											50-160	
				0,5					Б								12,5-2000	
96	88	80	72	64	56				А	48	44	40	36	32	28		12,5-40	
24	22	20	18	16	14				увелич. шаг								50-160	
3		2,5		2	1,75				Б	1,5		1,25	И ← 1 → К				12,5-2000	
подача поперечная = 0,5 продольной										подача поперечная = 0,5 продольной								
4,16	3,8	3,48	3,12	2,8	2,28		А		В								200-630	
0,26	0,23	0,21	0,195	0,17	0,14		Б		Г	0,13	0,12	0,11	0,097	0,084	0,074	0,07	12,5-2000	

которая укреплена на барабане, резьба с шагом 1 мм обозначена жирным четырехугольником. Для настройки станка на заданный шаг нарезания резьбы сначала диск 5 за две рукоятки вытянуть на себя, затем повернуть его до ряда на таблице с шагом резьбы 1 мм, совместить риску Ж диска с риской на барабане и диск подать вперед, в прежнее положение. Затем повернуть барабан 6 до совмещения с колонкой таблицы "Метрическая резьба. Сменные зубчатые колеса 42:50". В таблице резьб и подач по стрелке И от шага резьбы 1 мм устанавливаем, что рукоятку 3 следует поставить в положение Б — нормальный шаг; по стрелке К от 1 мм — рукоятку 2 поставить на ряд согласно требуемой частоте вращения шпинделя; рукоятку 4 — в положение Д — нормальный шаг правый; рукоятку 1 риской Е повернуть до выбранного числа оборотов шпинделя. На гитаре проверить сменные зубчатые колеса 42:50. Кнопку 1 "Выключение реечной шестерни" на фартуке суппорта вытянуть на себя (рис. 12). Проверить настройку станка.

2. Проверить настройку токарно-винторезного станка для нарезания резьбы с шагом $P = 1$ мм. Проверять настройку станка линейкой, штангенциркулем или резьбомером после пробного нарезания резьбы резьбовым резцом на заготовке.

3. Настроить токарно-винторезный станок 16К20 для нарезания резьбы с шагом $P = 2$ мм. В таблице резьб, подач и частоты вращения шпинделя (рис. 13, б) шаг резьбы 2 мм обозначен жирной рамкой. В таблице от шага резьбы 2 мм устанавливаем, что рукоятку 7 (рис. 13, а) следует поставить

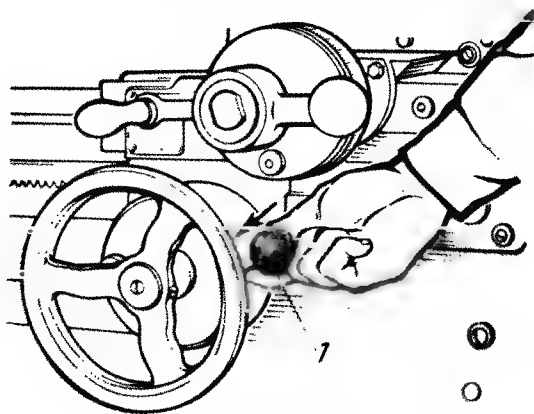


Рис. 12

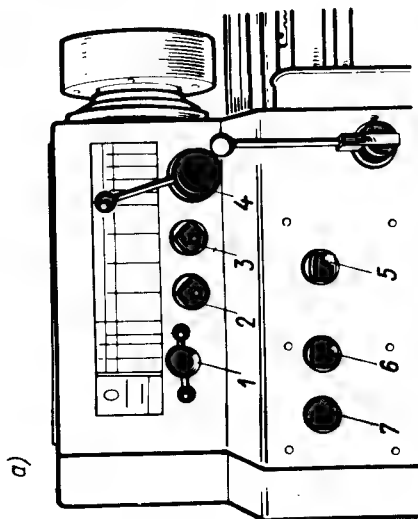


Рис. 15

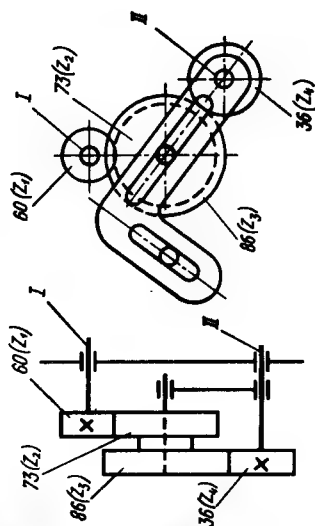


Рис. 15

°		mm		mm/min	A				B				C				D				°/min																
					I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV																	
				12,5-1600	0,05	0,06	0,075	0,09	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	1,2	1,8	1,2	125-1													
				200-630	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2	2,4	2,8	3	3,5	5	31,5	125	500							
				50-160	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2	2,4	2,8	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56			
				12,5-40	1,6	2	2,4	2,8	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	100	125	160	200	250	315	400		
				12,5-1600	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	100	125	160		
				200-630	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	100	125	160	200	250	315	400
				50-160	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	96	112	128	144	160	180	200	224	256	288	320	360	400	450	500
				12,5-40	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	96	112	128	144	160	180	200	224	256	288	320	360	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250
				12,5-1600	32	40	48	56	64	80	96	112	128	144	160	180	200	224	256	288	320	360	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600		
				200-630	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	96	112	128	144	160	180	200	224	256	288	320	360	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	
				50-160	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	96	112	128	144	160	180	200	224	256	288	320	360	400	450	500
				12,5-40	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	48	56	64	80	100	125	160	200	250	315	400

Рис. 13

в положение *I*, рукоятку 5 — в положение *C*, рукоятку 6 — метрическая резьба; рукоятку 2 — на нормальный шаг резьбы; рукоятку 3 — на правую резьбу, рукоятки 1, 4 следует поставить в положение, соответствующее выбранной частоте вращения шпинделя. При нарезании метрических и дюймовых резьб должны быть установ-

лены сменные зубчатые колеса: $\frac{40}{64} = \frac{z_1}{z_3}$

(рис. 14). Промежуточное зубчатое колесо $z_2 = 86$ может быть взято и с другим количеством зубьев при сохранении условия сцепляемости сменных зубчатых колес. Кнопку "Выключение реечной шестерни" на фартуке суппорта вытянуть на себя (см. рис. 12). Проверить настройку станка.

Примечания: 1. При нарезании метрических и дюймовых резьб с шагами, равными удвоенным величинам, указанных в таблицах, устанавливать на гитаре станка сменные зубчатые колеса

$$\frac{60}{40} = \frac{z_1}{z_3}.$$

2. При нарезании модульных и питчевых резьб устанавливать на станке сменные зубчатые

$$\text{колеса } \frac{60}{73} \cdot \frac{86}{36} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} \quad (\text{рис. 15}).$$

3. При нарезании резьб с шагами, не приведенными в основной таблице, помещенной на панели передней бабки станка, нужно пользоваться специальной таблицей на внутренней стенке дверцы кожуха сменных зубчатых колес.

4. При нарезании резьб с шагами, не предусмотренными обеими таблицами, подсчет сменных зубчатых колес производится по формулам:

при нарезании метрической резьбы

$$u = \frac{5}{8} \cdot \frac{P_{\text{нар}}}{P_{\text{табл}}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4},$$

где $P_{\text{табл}}$ — величина шага, ближайшая к нарезаемому шагу, находится по таблице;

при нарезании дюймовой резьбы

$$u = \frac{5}{8} \cdot \frac{n_{\text{табл}}}{n_{\text{нар}}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4},$$

где $n_{\text{табл}}$ — число ниток на один дюйм, ближайшее к нарезаемому числу ниток, находится по таблице.

Например, на заготовке будущей детали должна нарезаться резьба с шагом 18 мм. По таблицам (см. рис. 13, б) находим величины приближенных шагов $P = 16$ мм и $P = 20$ мм. Выбираем, например, приближенный шаг $P_{\text{табл}} = 20$ мм. Исходя из данных, определяем комбинацию сменных зубчатых колес при нарезании резьбы с шагом 18 мм:

$$u = \frac{5}{8} \cdot \frac{P_{\text{нар}}}{P_{\text{табл}}} = \frac{5 \cdot 18}{8 \cdot 20} = \frac{9}{16} = \frac{9 \cdot 4}{16 \cdot 4} = \frac{36}{64} = \frac{z_1}{z_3}$$

$$(\text{или}) \frac{9 \cdot 5}{16 \cdot 5} = \frac{45}{80} = \frac{z_1}{z_3}.$$

5. При нарезании нестандартной или особо точной резьбы коробку подач настроить "на прямую" отключением ее механизма рукояткой 5 (см. рис. 13, а). В этом случае на гитаре устанавливаются сменные зубчатые колеса (шестерни), передаточное отношение которых определяют по следующей формуле:

для одной пары с промежуточным колесом

$$u = \frac{P}{P_{\text{х.в}}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_1}{z_3};$$

для двух пар зубчатых колес

$$u = \frac{P}{P_{\text{х.в.}}} = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4}.$$

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 55

Учебно-производственные задания. I — черновое нарезание наружной резьбы, II — чистовое нарезание наружной резьбы.

Цель заданий: научить устанавливать резьбовые резцы; назначать режим резания; нарезать наружную треугольную резьбу стержневым резцом начерно и начисто, точность выполнения работ по 7–8-му классам, шероховатость поверхностей $Ra = 1,5 \div 1,25$ мкм.

Оснащение рабочего места. Заготовка для нарезания резьбы; резьбовые резцы для нарезания метрической резьбы из быстрорежущей стали и с пластинками из твер-

дых сплавов; шаблон для установки резьбовых резцов; калибры-кольца; резьбовой микрометр.

I. ЧЕРНОВОЕ НАРЕЗАНИЕ НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ

1. Установить и закрепить заготовку и резьбовой резец (рис. 1). Установить заготовку 1 в центрах станка. Предварительно установить и закрепить резьбовой резец 2 в резцедержателе. Взять шаблон 3 в левую руку и подставить к поверхности заготовки 1. Перемещая салазки суппорта,

вести головку резца в треугольный вырез резьбового шаблона. В случае необходимости изменить установку резца в резцедержателе так, чтобы боковые стороны его головки (режущие кромки) плотно прилегали к стенкам выреза шаблона, а вершина резца находилась строго на оси центров, затем резец закрепить окончательно.

2. *Настроить токарно-винторезный станок на шаг нарезаемой резьбы.* Настройку станка на шаг нарезаемой резьбы см. в карте 54.

3. *Проверить настройку станка на шаг нарезаемой резьбы.* Проверку настройки станка на шаг нарезаемой резьбы см. в карте 54.

4. *Подобрать режим резания, настроить станок.* По таблицам нормативов подобрать скорость резания для чернового нарезания резьбы и число рабочих ходов (см. Справочник). По скорости резания и диаметру заготовки определить частоту вращений шпинделя.

5. *Нарезать треугольную резьбу.*

5.1. Произвести поперечное врезание резца (рис. 2). Включить станок и, вращая рукоятку винта поперечной подачи, подвести резец до касания с поверхностью заготовки. Отвести резец вправо в исходное рабочее положение так, чтобы вершина головки его от торца заготовки располагалась на расстоянии, равном двум-трем шагам резьбы (рис. 3). Произвести врезание резца (рис. 4) поперечной подачей на 0,5–0,4 мм в зависимости от шага нарезаемой резьбы. Выключить станок. Установить лимб на ноль.

5.2. Произвести первый рабочий ход для нарезания наружной треугольной резьбы начерно (рис. 5). Замкнуть разъемную гайку и сделать первый рабочий ход резьбового резца. Как только резец начнет входить в канавку 1 заготовки 1, выключить станок и вывести резец 2 из канавки на себя (рис. 6). Применять СОЖ.

5.3. Возвратить резец в исходное рабочее положение для второго рабочего хода. Если резьба четная, т.е. шаг резьбы ходового винта P_x делится без остатка на шаг нарезаемой резьбы P_n или число ниток нарезаемой резьбы n_x делится без остатка на число ниток ходового винта n_n , то разъемную гайку разомкнуть, переместить резец в исходное рабочее положение (см.

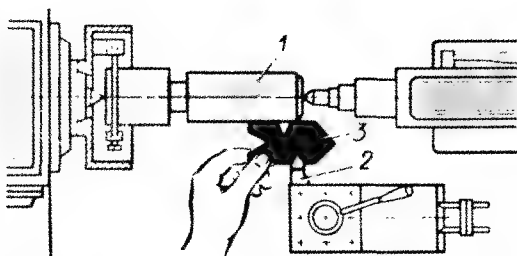


Рис. 1

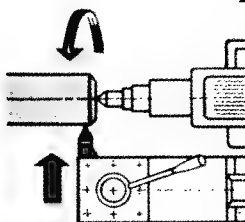


Рис. 2

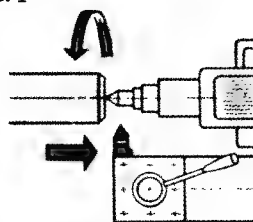


Рис. 3

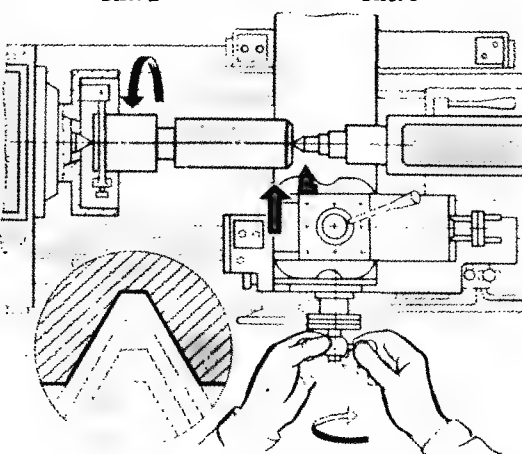


Рис. 4

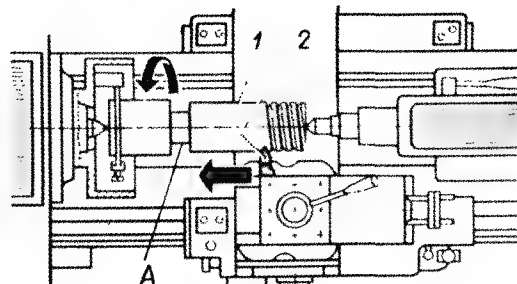


Рис. 5

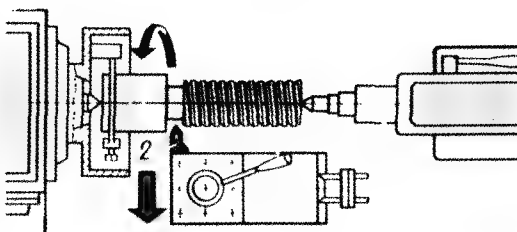


Рис. 6

упражнение 5.1) и установить снова лимб на нулевое деление.

Вновь замкнуть разъемную гайку в любой момент вращения шпинделя и независимо от положения каретки суппорта на направляющих станины.

Если резьба нечетная, то необходимо вывести резец из канавки, переключить вращение шпинделя станка на обратный ход и резец переместить в исходное рабочее положение для второго рабочего хода и т.д.

5.4. Нарезать резьбу резцом начерно. Сделать второй, третий и т.д. рабочие ходы резца. Величина врезания резца при втором проходе от 0,4 до 0,3 мм, при третьем, четвертом и последующих проходах (рабочих ходах) — от 0,3 до 0,1 мм.

При нарезании резьбы с шагом до 2 мм врезание резца производить одной поперечной подачей, как показано на рис. 4. Резьбу в данном случае можно нарезать окончательно. При нарезании резьбы с шагом больше 2 мм врезание резца производить комбинированной подачей: поперечной (основной) и дополнительно продольной (рис. 7), поворачивая рукоятку винта верхних салазок суппорта на одно меньшее деление лимба за каждый рабочий ход.

Врезание резца можно осуществлять только рукояткой винта верхних салазок, установленных под углом 60° к оси центров (рис. 8). В этом случае лимб винта поперечных салазок суппорта устанавливается на нулевое деление. Нарезать резьбу 1 до получения притупленных вершин витков резьбы (рис. 9).

Применять смазочно-охлаждающую жидкость: для стальных деталей — эмульсию, сурепное масло, сульфазрезол; бронзовых и латунных — без охлаждения или сурепное масло; чугуна — без охлаждения или керосин (подробнее о СОЖ см. Справочник).

II. ЧИСТОВОЕ НАРЕЗАНИЕ НАРУЖНОЙ ТРЕУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

1. Установить заготовку с предварительно нарезанной резьбой. Смазать центровое отверстие для заднего жесткого центра. Установить заготовку в центры токарно-винторезного станка.

2. Установить и закрепить чистовой резцовой резец. Предварительно устано-

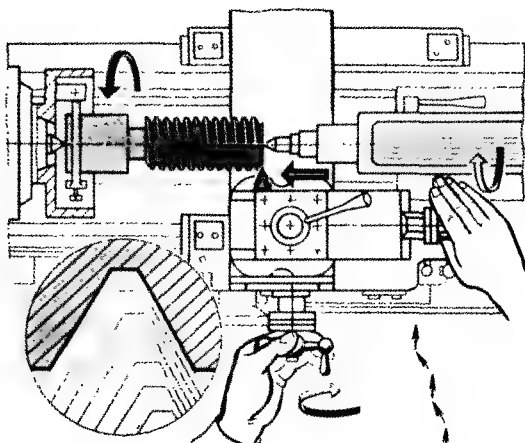


Рис. 7

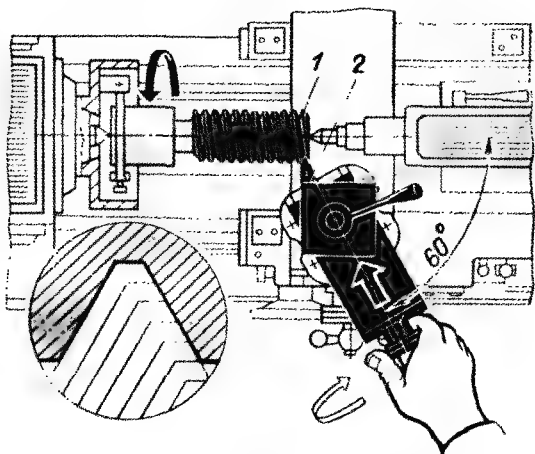


Рис. 8

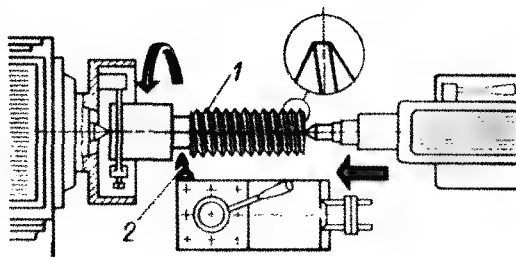


Рис. 9

вить и закрепить чистовой резцовой резец 2 в резцедержателе по оси центров. Установить резец по шаблону 3, подставленному к пиноли задней бабки, и окончательно закрепить его (рис. 10).

3. Настроить станок на заданную частоту вращения шпинделя для чистового нарезания резьбы. Подобрать скорость резания для чистового нарезания резьбы и число рабочих ходов. Определить по выбранной

скорости и наружному диаметру резьбы частоту вращения шпинделя.

4. Ввести резец во впадину предварительно нарезанной резьбы (рис. 11). Включить станок и замкнуть разъемную гайку, суппорт переместится на несколько витков в продольном направлении. Выключить станок. Поперечной и продольной подачей ввести резьбовой резец во впадину резьбы заготовки. Рукоятку винта поперечных салазок вращать левой рукой, а рукоятку винта верхних салазок — правой рукой по или против часовой стрелки.

5. Возвратить резец в исходное рабочее положение. Вывести резец из впадины обратной поперечной подачей. Включить станок на обратное вращение шпинделя.

6. Сделать первый рабочий ход при чистовом нарезании наружной треугольной резьбы. См. задание I, упражнения 5.2—5.3 данной карты. Производить поперечное врезание резца при первом и последующих рабочих ходах от 0,1 до 0,02 мм.

7. Окончательно нарезать резьбу. Сделать второй, третий и т.д. рабочие ходы резца. Врезание резца производить при каждом рабочем ходе только прямой поперечной подачей. Применять смазочно-охлаждающую жидкость. См. задание I-5.4.

8. Проконтролировать резьбу. Контроль производить калибрами-кольцами или резьбовым микрометром. Проходное кольцо "ПР" должно навинчиваться с небольшим усилием; непроходное кольцо "НЕ" не навинчивается. Допускается свинчивание непроходного кольца с резьбой на 1—2 витка.

9. Нарезать левую резьбу. Резьбовой резец 2 поставить в исходное положение с левого конца резьбы, т.е. против канавки А, и поставить поперечное врезание резца. Включить суппорт на обратную продольную подачу и сделать первый рабочий ход и т.д. На рис. 12 показано положение резца в конце рабочего хода.

10. Произвести скоростное нарезание резьбы резцом с механическим креплением неперетачиваемой пластинки из твердого сплава ромбической формы (рис. 13). Резьбовой резец состоит из державки I, пластинки I, прижимной планки 2, опирающейся одним концом Б в державку, другим В в пластинку I, зажимного болта 3, подкладки 4.

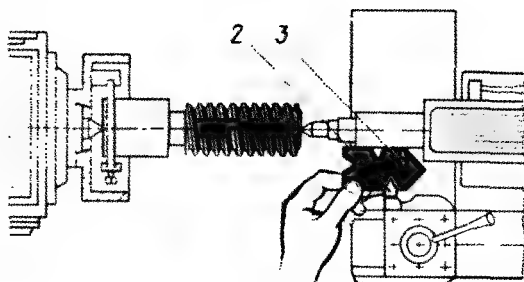


Рис. 10

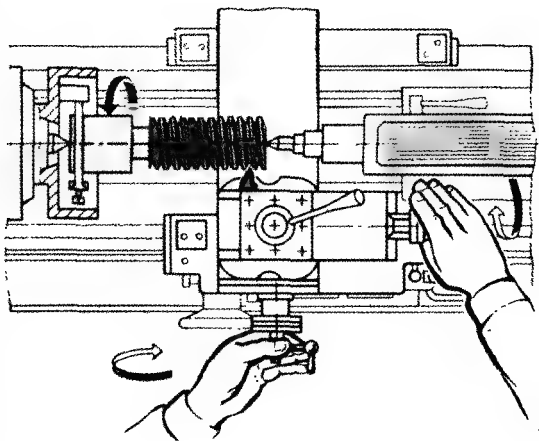


Рис. 11

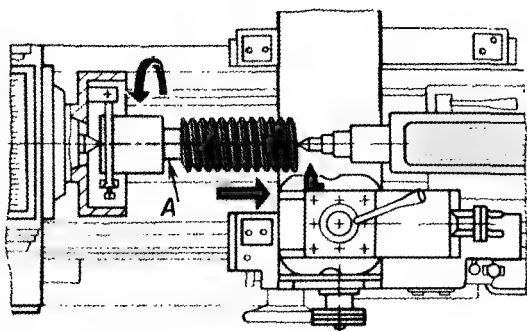


Рис. 12

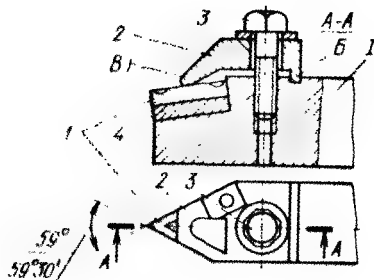


Рис. 13

Для нарезания резьбы установить резец по оси центров и закрепить заготовку; настроить станок на соответствующий режим

для скоростного нарезания резьбы. Нарезать резьбу приемами, как и при нарезании обычным резцом.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 56

Учебно-производственное задание. I — нарезание резьбы специальными резцами.

Цель задания. Научить нарезать треугольную резьбу специальными дисковыми, призматическими резьбовыми резцами и гребенками.

Оснащение рабочего места. Заготовки предварительно обточенные под нарезанные резьбы; резьбовые резцы: стержневой, дисковый, призматический, гребенка; резьбовой шаблон; калибры-кольца резьбовые.

1. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ СПЕЦИАЛЬНЫМИ РЕЗЦАМИ

1. Нарезать резьбу дисковым или призматическим резьбовым резцом (рис. 1). Дисковый резец 2 (рис. 1, а, б) или призматический (рис. 1, в) закрепить в державке 3 и установить по оси центров с поворотом головки державки на угол μ подъема резьбы плюс $1-2^\circ$. Устанавливать резцы относительно оси заготовки 1 по шаблону, как и в предыдущих случаях при нарезании резьбы. Приемы нарезания, режим резания и смазочно-охлаждающие жидкости те же, что и при нарезании резьбы стержневыми резьбовыми резцами (см. карту 55).

2. Нарезать резьбу гребенками.

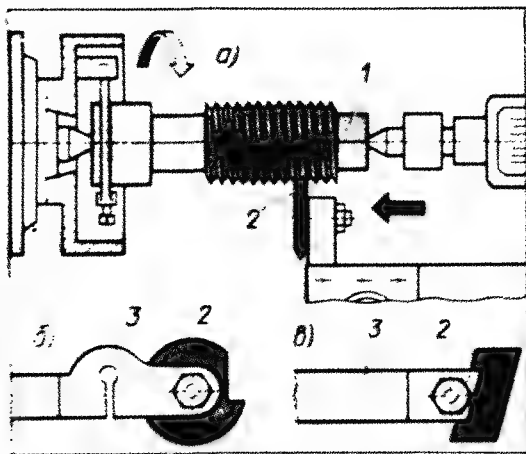


Рис. 1

2.1. Наладить станок для нарезания резьбы призматической резьбовой гребенкой. Установить и закрепить заготовку (рис. 2) с зарезьбовой канавкой 3, большей, чем канавка для нарезания резьбы резцом. Установить и закрепить резьбовую призматическую гребенку 2 с заборным конусом φ по центру.

2.2. Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы. Настройку станка на шаг нарезаемой резьбы см. в карте 54.

2.3. Проверить настройку станка на шаг нарезаемой резьбы. Проверку настройки станка на шаг нарезаемой резьбы см. в карте 54.

2.4. Настроить станок на требуемую частоту вращения шпинделя. Подобрать по соответствующим табличным нормативам скорость резания и число рабочих ходов. По скорости резания и наружному диаметру резьбы определить частоту вращения шпинделя.

2.5. Нарезать резьбу призматической гребенкой (рис. 2). Включить станок. Подать гребенку 2 так, чтобы она коснулась поверхности заготовки, и отвести вправо. Произвести поперечное врезание гребенки по лимбу на полную глубину впадины резьбы; установить лимб на нулевое деление, замкнуть разъемную гайку, нарезать резьбу (рис. 3). В конце нарезания выключить станок, разомкнуть разъемную гайку, отвести гребенку 2 от детали. Переместить суппорт в исходное положение для нарезания резьбы на следующей заготовке. Приме-

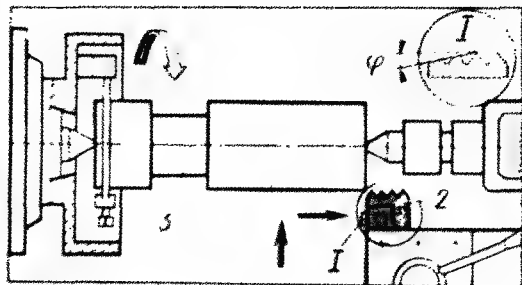


Рис. 2

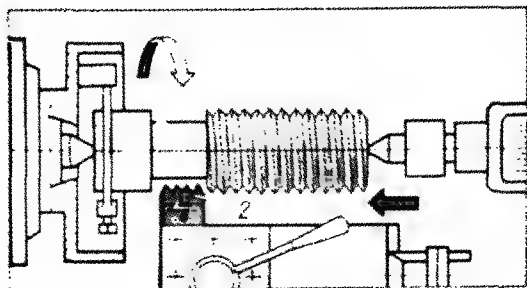


Рис. 3

нять те же смазочно-охлаждающие жидкости, что и при нарезании резьбы стержневыми резьбовыми резцами (см. карту 55).

2.6. Нарезать резьбу дисковой (круглой) резьбовой гребенкой. При нарезании наружной резьбы на заготовке дисковую (рис. 4) гребенку 2 брать с обратным (по отношению к детали) направлением резьбы (у детали резьба правая, а у гребенки — левая). При нарезании внутренней резьбы

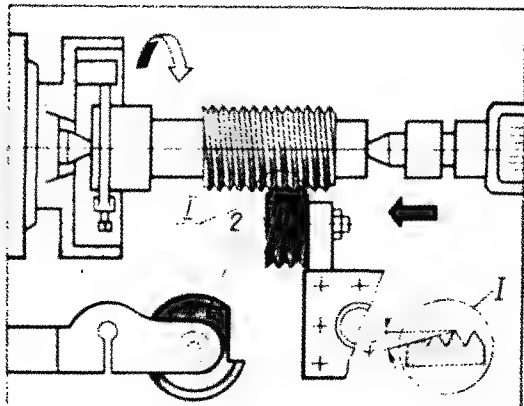


Рис. 4

гребенку брать с направлением резьбы, одинаковым с направлением резьбы заготовки. Если у заготовки внутренняя резьба правая, то и гребенку брать с правой резьбой. Приемы нарезания резьбы такие же, как и при нарезании резьбы призматической гребенкой.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 57

Учебно-производственное задание. I — затачивание резцов для нарезания наружной резьбы.

Цель задания. Научить затачивать и проверять углы резьбовых резцов для черного и чистового нарезания правой и левой треугольной резьбы.

Оснащение рабочего места. Резцы из быстрорежущей стали и с пластинками из твердых сплавов для черного и чистового нарезания резьбы — 4 шт.; резьбовой шаблон; шаблон или универсальный угольник для проверки углов заточки; мелкозернистый брусок из зеленого карбида кремния — 1 шт. или алмазный.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ РЕЗЦОВ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ

1. *Определить величину заточки углов резьбовых резцов.* Задние боковые поверхности затачивать с выдерживанием углов α_1 и α_2 (рис. 1, в). При нарезании правой резьбы угол α_1 (рис. 1, в, г) должен равняться углу μ подъема витков резьбы плюс $1-2^\circ$, а угол α_2 в этом случае равен $1-2^\circ$. При нарезании левой резьбы угол α_2 (рис.

1, в, д) должен равняться углу подъема витков резьбы плюс $1-2^\circ$, а угол α_1 в этом случае равен $1-2^\circ$. При черновом нарезании на передней поверхности рекомендуется делать канавку под углом γ (рис. 1, а), который назначать в зависимости от обрабатываемого материала так же, как и для проходных резцов. При чистовом нарезании передний угол делать равным 0° (рис. 1, б), т.е. передняя поверхность должна быть плоской.

2. *Заточить резьбовые резцы для нарезания наружной треугольной резьбы.*

2.1. Заточить резец по передней поверхности. Приемы затачивания передней поверхности см. в карте 15.

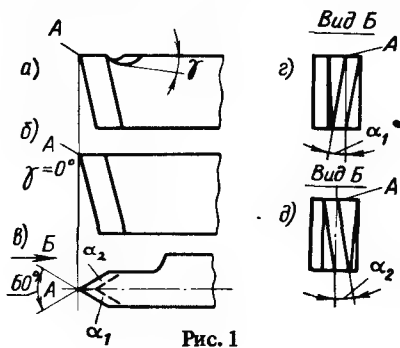


Рис. 1

2.2. Заточить резец по левой задней поверхности. Приемы затачивания задней поверхности для образования заднего угла α_1 см. в карте 15. Резцы затачивать на шлифовальном круге из зеленого карбида кремния или на алмазном круге на металлической связке.

2.3. Заточить резец по правой задней поверхности. Приемы затачивания задней поверхности для образования заднего угла α_2 см. в карте 15.

2.4. Проконтролировать угол, образованный задними поверхностями. Резьбовой шаблон 2 (рис. 2) взять левой рукой, а в правую руку взять резец 1. Вставить резец головкой в один из треугольных вырезов шаблона. По плотности прилегания боковых сторон (режущих кромок) к поверхности выреза определить правильность заточки резца. Угол заточки должен быть равен углу профиля резьбы: для метрической $\alpha = 60^\circ$; для дюймовой $\alpha = 55^\circ$.

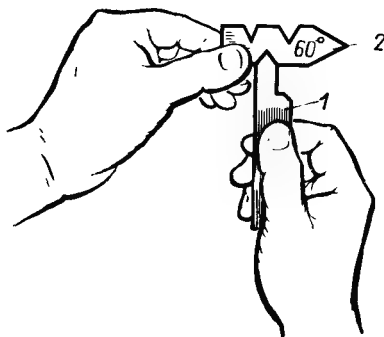


Рис. 2

Для предотвращения "разбивки" профиля резьбы угол заточки резца занижать на $10-20'$ (для быстрорежущих резцов) и на $30' - 1^\circ$ (для твердосплавных резцов).

2.5. Произвести доводку резца. Доводить мелкозернистым бруском из зеленого карбида кремния или алмазным бруском (см. карту 15).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 58

Учебно-производственное задание. I — черновое нарезание внутренней резьбы.

Цель задания. Научить растачивать отверстие под нарезание резьбы резцом; выбирать режим резания; устанавливать резьбовой резец по шаблону; нарезать резьбу начерно с последующим калиброванием ее метчиком.

Оснащение рабочего места. Расточной резец: резьбовой шаблон с углом 60° ; резьбовые резцы для нарезания внутренней резьбы из быстрорежущей стали и твердосплавные; метчик требуемого размера; вороток; заготовки изготавливаемых деталей; штангенциркуль с ценой деления по нониусу $0,1-0,05$ мм.

I. ЧЕРНОВОЕ НАРЕЗАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБЫ

1. *Наладить станок на обработку отверстия заготовки под резьбу.* Установить и закрепить заготовку и расточные резцы: проходной, канавочный, подрезной.

2. *Обработать торец и отверстие заготовки I для нарезания внутренней треугольной резьбы резцом (рис. 1).* В заготовке подрезать торец; расточить отверстие I под

внутренний диаметр резьбы расточным подрезным резцом 2. Выточить канавку II канавочным расточным резцом. Диаметр канавки должен быть равен наружному диаметру резьбы, а ширина — примерно двум шагам нарезаемой резьбы.

3. *Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы и требуемую частоту вращения шпинделя.* См. карты 54 и 55.

4. *Установить резьбовой резец (рис. 2).* Резьбовой резец предварительно установить и закрепить в резцедержателе. Резьбовой шаблон 3 левой рукой подставить к торцу заготовки. Продольным и поперечным перемещениями резца ввести его головку в треугольный вырез шаблона. Устанавливать резец до тех пор, пока его головка войдет плотно в вырез шаблона. Оконча-

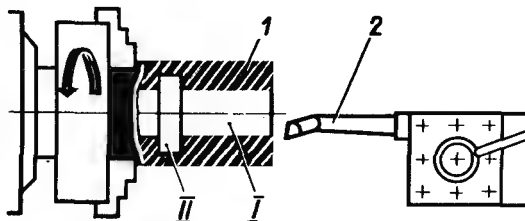


Рис. 1

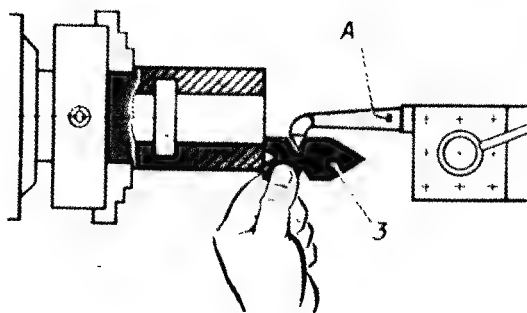


Рис. 2

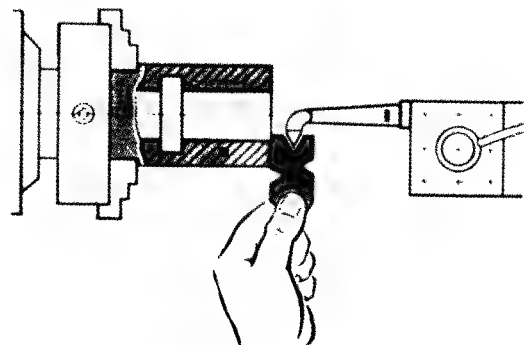


Рис. 3

тельно закрепить резец. Устанавливать резец по шаблону можно, как показано на рис. 3 (если это позволяет сделать головка резца). Нанести на резце мелом риску *A* (см. рис. 2) на расстоянии от вершины головки, равном длине резьбы.

5. Установить резец на врезание для первого рабочего хода (рис. 4). Включить станок и подвести резец до соприкосновения вершины его головки с поверхностью отверстия *I* заготовки. Выключить станок и отвести резец вправо от торца заготовки на 10–15 мм. Произвести поперечное врезание резца на требуемую глубину резания от 0,5 до 0,2 мм, затем лимб установить на нулевое деление (рис. 5).

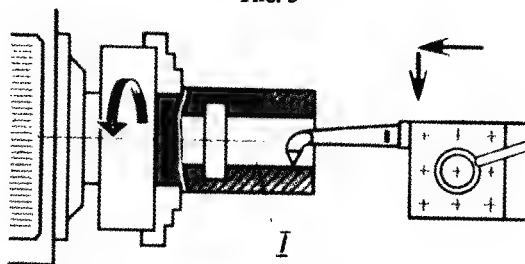


Рис. 4

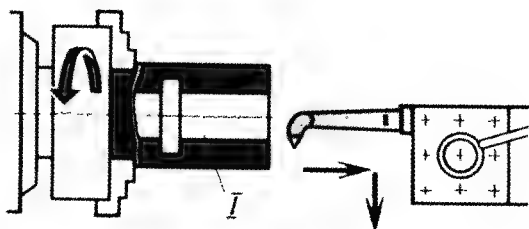


Рис. 5

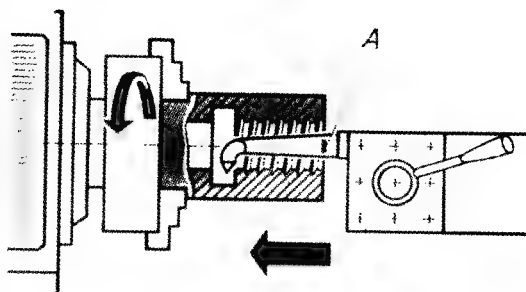


Рис. 6

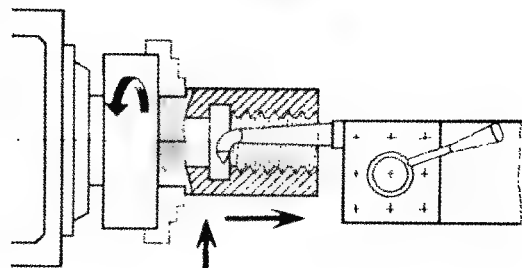


Рис. 7

6. Произвести первый рабочий ход при нарезании внутренней треугольной резьбы начерно (рис. 6). Включить станок и замкнуть разъемную гайку. Как только риска *A* на резце начнет приближаться к торцу (при нечетной резьбе), левой (или правой) рукой выключить станок, вращением рукоятки винта поперечной подачи отвести резец от нарезаемой поверхности (рис. 7) и в то же время правой (или левой) рукой включить станок на обратное вращение шпинделя. Выключить станок при выходе резца из отверстия на 10–15 мм от торца и обратной поперечной подачей переместить резец в исходное рабочее положение, поставив лимб на прежнее нулевое деление (рис. 8).

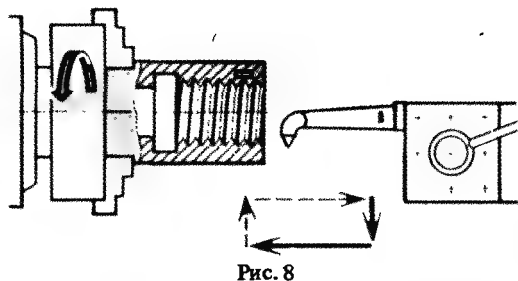
7. Произвести второй, третий и т.д. рабочие ходы при нарезании внутренней треугольной резьбы начерно. Произвести поперечное врезание резца по лимбу от 0,3 до 0,1 мм, сделать второй, третий рабочие ходы и так продолжать до получения пригнанных вершин витков резьбы (рис. 8). Производить врезание резца поперечной

подачей, если шаг резьбы до 2 мм, и комбинированной подачей, если шаг резьбы больше 2 мм. Применять смазочно-охлаждающую жидкость (см. карту 55).

8. *Откалибровать резьбу метчиком.* Откалибровать резьбу метчиком ранее показанными приемами.

9. *Проконтролировать резьбу калибром-пробкой.* Проходная (широкая) "ПР" пробка должна ввинчиваться, а непроходная (узкая) "НЕ" не должна ввинчиваться. В этом случае резьба считается годной. Допускается свинчивание непроходной "НЕ" пробки с резьбой на 1–2 витка.

10. *Нарезать внутреннюю левую резьбу.* Установить на станке 16К20 рукоятку 3, на станке 1К20 рукоятку 4 (см. карту 54, рис. 11) в положение "левая резьба". Продольной и поперечной подачами переместить резец для нарезания левой резьбы



в отверстие в исходное рабочее положение, т.е. до середины зарезьбовой канавки. Произвести врезание резца для первого рабочего хода. Включить станок, замкнуть разъемную гайку ходового винта, сделать первый рабочий ход. Произвести второй, третий и т.д. рабочие ходы приемами, применяемыми при нарезании наружной правой резьбы. Контроль резьбы производить специальным калибром-пробкой.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 59

Учебно-производственные задания. I — чистовое нарезание внутренней резьбы, II — возможные дефекты резьбы, нарезанной резцами.

Цель заданий. Научить нарезать внутреннюю треугольную резьбу на чисто стержневым резьбовым резцом, проверять резьбу калибром-пробкой (точность выполнения работ по 8–9-му качествам, шероховатость поверхностей по $Ra = 2,5 \div 1,25$ мкм).

Обснащение рабочего места. Детали с предварительно нарезанной резьбой; резьбовой чистовой резец, резьбовой калибр-пробка для проверки нарезаемой резьбы.

I. ЧИСТОВОЕ НАРЕЗАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБЫ

1. *Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы и требуемую частоту вращения шпинделя.* См. карту 54.

2. *Установить и закрепить заготовку и резьбовой резец* (рис. 1). Установить заготовку без радиального и торцового биения. Чистовой резец должен иметь передний угол 0° . Установить его так же, как и черновой.

3. *Ввести резец во впадину предварительно нарезанной резьбы.* Включить станок

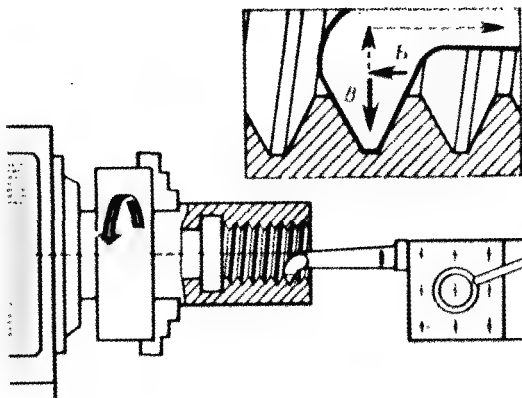


Рис. 1

дый рабочий ход производить от 0,1 до 0,02 мм.

5. Произвести первый рабочий ход при нарезании внутренней треугольной резьбы начисто (см. рис. 3 и карту 58).

6. Нарезать внутреннюю треугольную резьбу. При нарезании резьбы применять смазочно-охлаждающую жидкость (см. карту 55). Врезание резца производить винтом поперечной подачи (на себя).

7. Проконтролировать резьбу. Очистить резьбу в отверстии детали от мелкой стружки. Запрещается прочищать резьбу на ходу станка. Контроль нарезанной резьбы произвести калибром-пробкой (см. карту 58).

II. ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ РЕЗЬБЫ, НАРЕЗАННОЙ РЕЗЦОМ

1. Шаг резьбы не соответствует заданному. Причина — неправильно настроен станок на шаг резьбы.

2. Неправильный угол профиля резьбы. Причины — неправильно заточен или установлен резец по оси центров, увеличение угла профиля резьбы при скоростном нарезании — уменьшить угол профиля головки резьбового резца на $30' - 1^\circ$, увеличение толщины первого и последнего витков — необходимо подрезать первый и последний витки.

3. Нарезанная резьба имеет наклонные витки. Причина — неправильно установлен

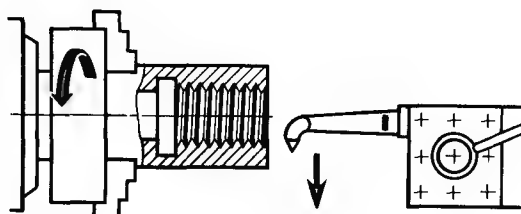


Рис. 2

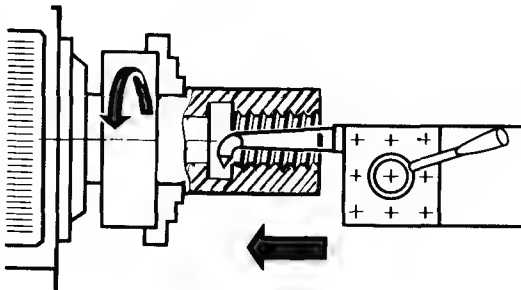


Рис. 3

резец — ось головки резца не перпендикулярна оси заготовки.

4. Большая шероховатость резьбовой поверхности. Причины — затупился резец или образовался нарост; на последних рабочих ходах увеличенная подача резца — уменьшить величину подачи, последние один-два рабочих хода произвести при одном и том же делении лимба; нарезание резьбы без применения соответствующей смазочно-охлаждающей жидкости, смазки.

Т Е М А. НАРЕЗАНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ РЕЗЦАМИ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 60

Учебно-производственное задание. I — нарезание наружной прямоугольной резьбы.

Цель задания. Научить налаживать станок при нарезании наружной прямоугольной резьбы; устанавливать резьбовые резцы при черновом и чистовом нарезании резьбы; пользоваться державкой с поворотной головкой; нарезать и проверять резьбу.

Оснащение рабочего места. Заготовки деталей для нарезания прямоугольной наружной резьбы; резьбовые резцы, черновые и чистовые из быстрорежущей стали и твердых сплавов; специальная державка с поворотной головкой; шаблон для установки резьбовых резцов; шаблон для проверки

резьбы; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм.

I. НАРЕЗАНИЕ НАРУЖНОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

1. Нарезать резьбу с шагом до 5 мм.

1.1. Установить заготовку в центры.

1.2. Установить резьбовой резец для нарезания резьбы с шагом до 5 мм (рис. 1). Резьбу с шагом до 5 мм нарезать одним резцом предварительно и окончательно. Устанавливать резец строго по оси центров и параллельно режущей кромкой *ab* оси заготовки (позиция I). Обратить внима-

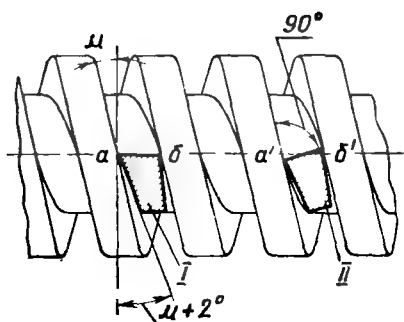


Рис. 1

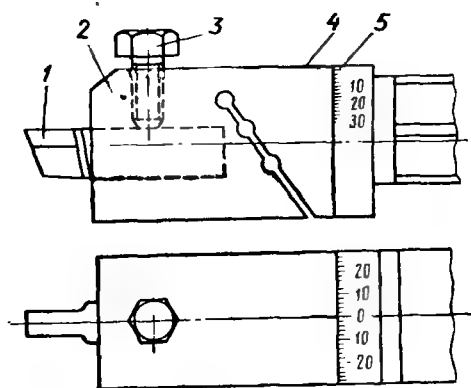


Рис. 2

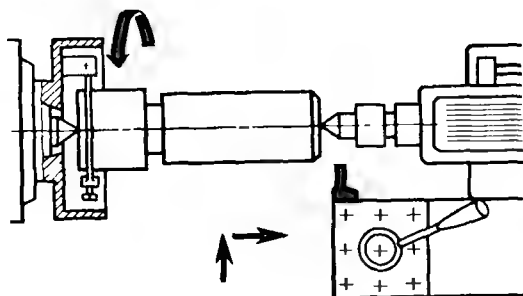


Рис. 3

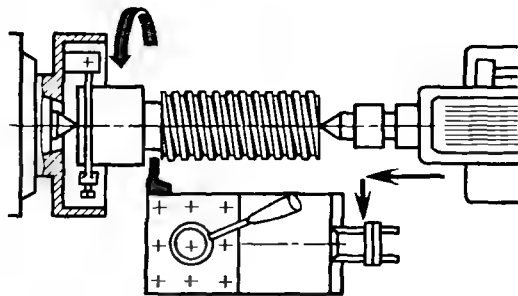


Рис. 4

ние на выдерживание бокового левого угла (при нарезании правой резьбы), равного углу $\mu + 2^\circ$. Боковой правый угол в этом случае должен быть равен $2-3^\circ$. Ширина режущей кромки ab должна быть равна половине шага резьбы. Передний угол $\gamma = 0^\circ$.

1.3. Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы (проверить настройку) и на требуемую частоту вращения шпинделя (см. карту 54).

1.4. Нарезать резьбу. Нарезать резьбу приемами, применяемыми при нарезании треугольной резьбы (см. карту 55).

2. Нарезать резьбу с шагом более 5 мм.

2.1. Установить резьбовые резцы: прорезной (канавочный) и чистовой (резьбовой) для нарезания прямоугольной резьбы с шагом больше 5 мм. Резьбу с шагом больше 5 мм нарезать двумя резцами: прорезным предварительно и чистовым окончательно. Чистовой резец устанавливать, как и в предыдущем случае, а прорезной — с поворотом на угол μ подъема витков резьбы (рис. 1, позиция II) $\operatorname{tg} \mu = P/\pi d_{\text{ср.}}$.

Для поворота резца использовать специальную державку (рис. 2). Закрепленный винтом 3 резец 1 повернуть на требуемый угол с помощью поворотной головки 2, используя для этой цели риску 4 и градуированную шкалу 5. Ширина режущей кромки $a'b'$ резца должна быть на 0,5–1,0 мм меньше половины шага резьбы. Передний угол $\gamma = 4 \div 6^\circ$.

2.2. Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы (проверить настройку) и на требуемую частоту вращения шпинделя.

2.3. Установить резец на требуемую глубину резания для первого рабочего хода (рис. 3). Подвести резец до касания с поверхностью заготовки, затем отвести его вправо так, чтобы он отстоял от торца заготовки на 10–15 мм. Произвести поперечное врезание резца на 0,5–0,3 мм для первого рабочего хода. Поставить лимб на нуль.

2.4. Произвести первый рабочий ход для нарезания наружной прямоугольной резьбы (рис. 4) (см. карту 55).

2.5. Вывести резец из проточенной кольцевой канавки.

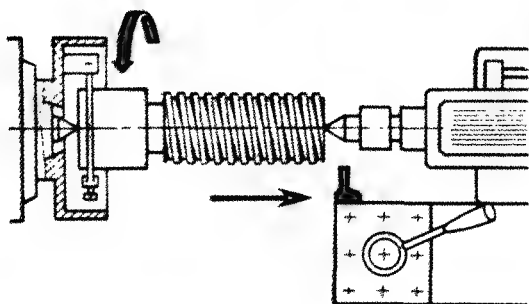


Рис. 5

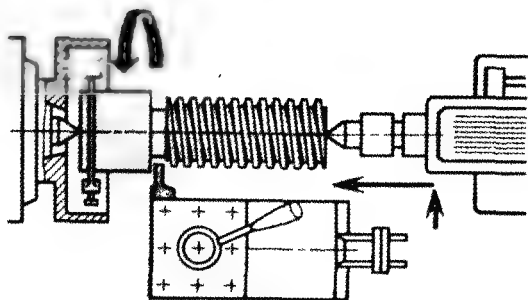


Рис. 6

2.6. Возвратить резец в исходное положение, поставив лимб на нулевое деление (рис. 5) (см. карту 55).

2.7. Нарезать прямоугольную резьбу предварительно (рис. 6). Произвести второй, третий и т.д. рабочие ходы резца. Величина поперечного врезания резца при втором и последующих рабочих ходах от 0,4 до 0,2 мм. Отсчет величины врезания резца вести по лимбу винта поперечных салазок, устанавливая каждый раз лимб на нулевое деление. Нарезать резьбу до неполной глубины впадины, оставляя припуск 0,2–0,3 мм на чистовое нарезание.

2.8. Проконтролировать размеры вытачиваемой впадины прямоугольной резьбы. Измерять глубину и ширину впадины штангенциркулем или специальным шаблоном. Глубина канавки резьбы должна быть меньше на 0,2–0,3 мм, а ширина меньше половины шага резьбы на 0,5–1,0 мм. Применять смазочно-охлаждающую жидкость (см. карту 55).

3. Окончательно нарезать наружную прямоугольную резьбу. Производить попе-

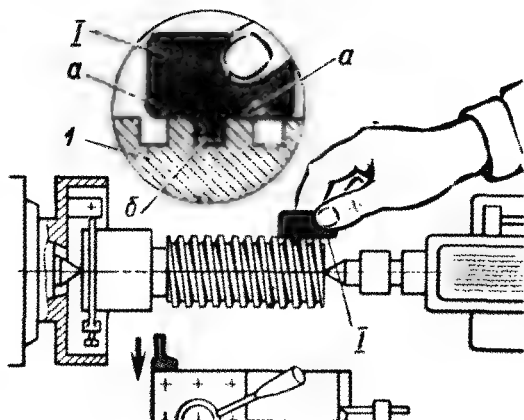


Рис. 7

речное врезание резца на величину от 0,2 до 0,02 мм (см. карту 55). Проверить нарезаемую резьбу *I* калибром-втулкой или шаблоном *I* (рис. 7), который заплечиками *a* должен опираться на вершины витков, а выступом *b* войти вплотную во впадину на полную глубину профиля резьбы.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 61

Учебно-производственное задание. *I* — нарезание внутренней прямоугольной резьбы резцами.

Цель задания. Научить подготавливать поверхность отверстия и настраивать станок при нарезании внутренней прямоугольной резьбы; устанавливать резьбовой резец; нарезать и проверять резьбу.

Оснащение рабочего места. Заготовки деталей с предварительно просверленными отверстиями; резьбовые внутренние резцы из быстрорежущей стали и твердых сплавов; штангенциркуль с ценой деления по

нонису 0,1–0,05 мм; шаблон для заточки и установки резьбового резца; шаблон для проверки резьбы.

I. НАРЕЗАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ РЕЗЦАМИ

1. Обработать отверстие заготовки для нарезания внутренней прямоугольной резьбы (рис. 1). Установить и закрепить заготовку и резцы расточные — проходной упорный и канавочный, подрезать и расто-

чить предварительно просверленное отверстие; выточить кольцевую канавку для выхода резца (см. карту 58).

2. Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы и требуемую частоту вращения шпинделя. Проверить настройку. См. карты 54, 55.

3. Установить и закрепить резьбовой резец для нарезания внутренней прямоугольной резьбы (рис. 1). Резьбовой резец 2 установить предварительно. Шаблон I поставить к торцу заготовки I. Резец должен свободно входить в канавку шаблона, без перекоса головки. Окончательно закрепить резец. На стержне резца провести меловую метку A соответственно длине резьбы.

4. Нарезать внутреннюю прямоугольную резьбу.

4.1. Произвести поперечное врезание резца на требуемую глубину резания для первого рабочего хода (рис. 2). См. карту 55.

4.2. Сделать первый рабочий ход при нарезании внутренней прямоугольной резьбы (рис. 3 и 4). См. карту 58.

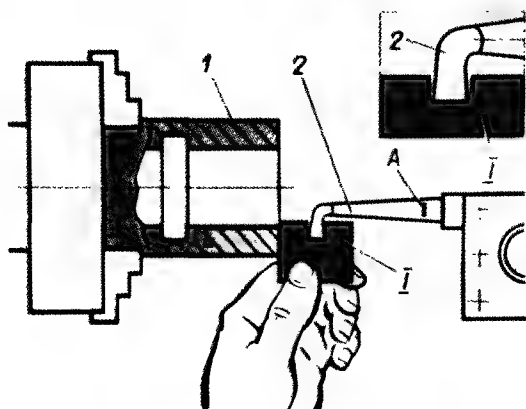


Рис. 1

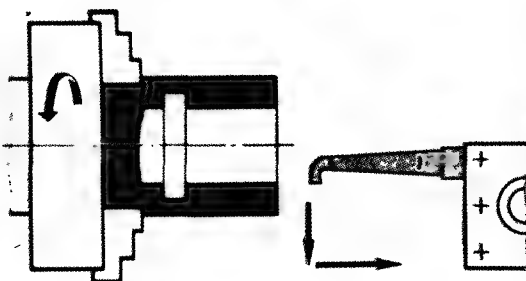


Рис. 2

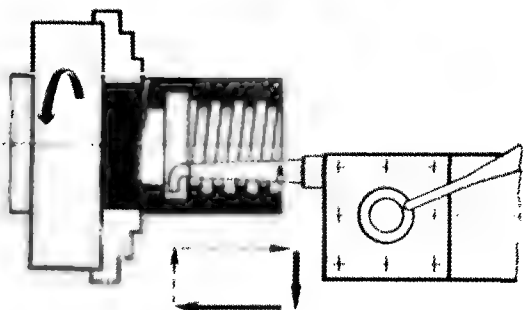


Рис. 3

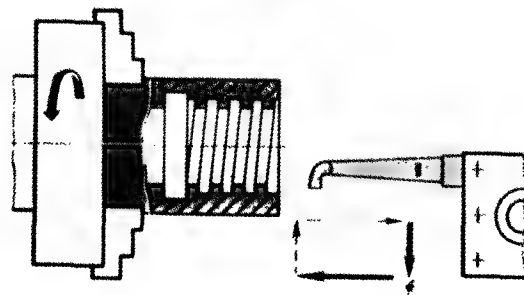


Рис. 4

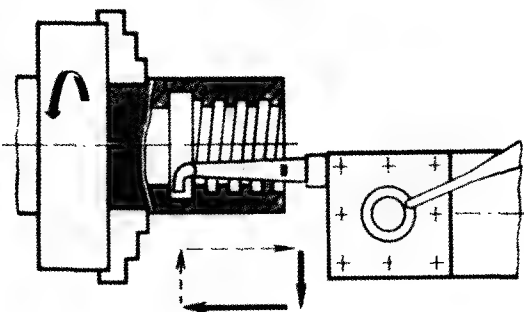


Рис. 5

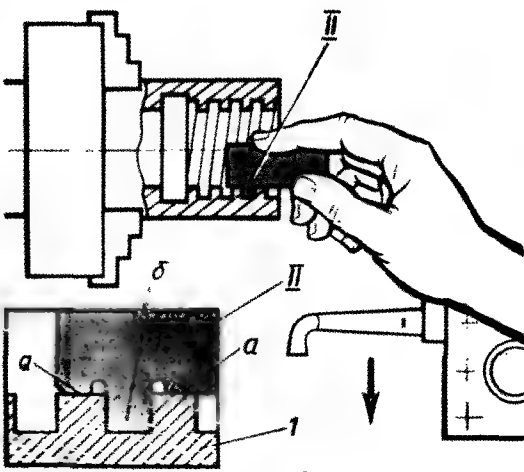


Рис. 6

4.3. Нарезать внутреннюю прямоугольную резьбу. Произвести второй, затем третий рабочие ходы (рис. 5) и так продолжать до окончательного нарезания резьбы. Производить поперечное врезание резца от 0,2 до 0,02 мм. Применять смазочно-охлаждающую жидкость (см. карту 55).

4.4. Проконтролировать нарезанную резьбу. Контролировать резьбу калибром-

пробкой или шаблоном *II* (рис. 6), который заплечиками *a* должен опираться на вершины витков резьбы заготовки *1*, а прямоугольным выступом *б* войти вплотную во впадину резьбы на полную глубину профиля резьбы. При проверке резьбы резбовой резец отводить не к задней бабке, а на себя, чтобы избежать ранения руки о резец.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 62

Учебно-производственное задание. I — затачивание резцов для нарезания наружной прямоугольной резьбы.

Цель задания. Научить затачивать и проверять углы заточки резбовых резцов для нарезания прямоугольной резьбы.

Оснащение рабочего места. Заготовки резбовых резцов из быстрорежущей стали для нарезания наружной прямоугольной резьбы; штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,1–0,05 мм; микрометр 0–25 мм; шаблон для контроля углов заточки; мелкозернистый брусок из зеленого карбида кремния или алмазный брусок; защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ РЕЗЦОВ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ НАРУЖНОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

1. Заточить резец по главной задней поверхности, выдержав заданный задний главный угол (рис. 1). Заточить резец по главной задней поверхности *1*, выдержать главный задний угол α , а также и по остальным поверхностям приемами, применяемыми при затачивании прорезных (канавочных) резцов. Главный задний угол равен $4-8^\circ$. Контролировать углы шаблоном или универсальным угломером (см. карту 19).

2. Заточить резец по передней поверхности. Для чернового резца переднюю поверхность *4* (рис. 1) можно затачивать под углом γ , равным $6-8^\circ$. Для чистового резца передний угол равен 0° .

3. Заточить резец по вспомогательным задним поверхностям (рис. 1). Задние вспомогательные поверхности *2* и *3* затачиваются под разными задними вспомогательными углами α_1 и α_2 . При нарезании правой резьбы боковая поверхность *3* (сечение

по *AA*) затачивается под углом α_1 , равным углу подъема витка резьбы μ плюс $2-3^\circ$. Боковая поверхность *2* в этом случае затачивается под углом α_2 , равным $2-3^\circ$. Ширина главной режущей кромки *a* должна быть на 0,01–0,02 мм больше половины шага резьбы для чистового резца, а для чернового резца — на 0,5–1,0 мм меньше половины шага резьбы. Проконтролировать вспомогательные задние углы α_1 и α_2 резца *2* универсальным угломером *1* (рис. 2), где *A* и *B* — измерительные поверхности угломера, или шаблоном.

4. Выполнить доводку резца. Доводить мелкозернистым бруском из зеленого карбида кремния или алмазным (см. карту 15).

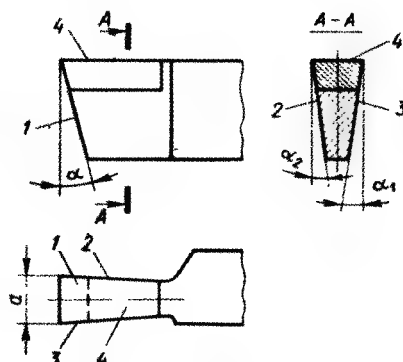


Рис. 1

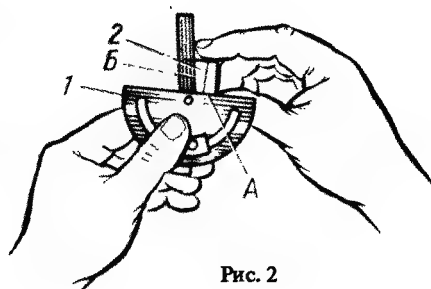


Рис. 2

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 63

Учебно-производственное задание. I — нарезание наружной трапецеидальной резьбы с углом профиля 30° .

Цель задания. Научить устанавливать трапецеидальные резцы; нарезать мелкую трапецеидальную резьбу одним, а крупную — двумя и тремя резцами; проводить контроль нарезанной резьбы.

Оснащение рабочего места. Заготовки для нарезания резьбы; резбовые трапецеидальные резцы; черновые (2 шт.) и чистовые (2 шт.) из быстрорежущей стали и с пластинками из твердых сплавов; прорезные резцы (2 шт.), штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; шаблоны для заточки резцов (1 шт.) и контроля резьбы (1 шт.).

I. НАРЕЗАНИЕ НАРУЖНОЙ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ С УГЛОМ ПРОФИЛЯ 30°

1. Установить заготовку в центры. Заготовка должна быть обработана по наружному диаметру с выточенной канавкой для выхода резбового резца согласно размерам чертежа.

2. Нарезать трапецеидальную резьбу с шагом до 5 мм одним резцом.

2.1. Установить и закрепить трапецеидальный резец для нарезания резьбы с шагом до 5 мм (рис. 1). Предварительно установить и закрепить резец 2 по оси центров. Подставить к цилиндрической поверхности заготовки 1 шаблон I. Резец ввести в канавку шаблона поперечной и продольной подачами. Установить его режущими кромками по профилю шаблона без просвета. Окончательно закрепить резец.

2.2. Настроить станок: на шаг нарезаемой резьбы (проверить настройку); на требуемую частоту вращения шпинделя (см. карты 54, 55).

2.3. Произвести первый рабочий ход для нарезания трапецеидальной резьбы с шагом до 5 мм (рис. 2). Включить станок и произвести поперечное врезание резца на требуемую глубину резания для первого рабочего хода (см. карту 55).

2.4. Вывести резец из проточенной кольцевой канавки и вернуть в исходное положение, поставив лимб на прежнее нулевое деление (см. карту 55).

2.5. Нарезать трапецеидальную резьбу окончательно. Произвести второй, третий и т.д. рабочие ходы резца. Величина поперечного врезания резца при втором проходе от 0,4 до 0,2 мм, при третьем — от 0,3 до 0,1 мм, четвертом — от 0,1 до 0,02 мм и т.д. до окончательного нарезания резьбы. Врезание резца на требуемую глубину резания производить по лимбу винта поперечной подачи, устанавливая каждый раз лимб на нулевое деление. Применять смазочно-охлаждающую жидкость.

2.6. Проконтролировать нарезанную резьбу (рис. 3). Контроль резьбы осуществлять калибром-кольцом или шаблоном II. Шаблон должен трапецеидальным выступом б плотно войти во впадину резьбы I и опереться заплечиками а на вершины витков резьбы.

3. Нарезать трапецеидальную резьбу с шагом больше 5 мм двумя резцами.

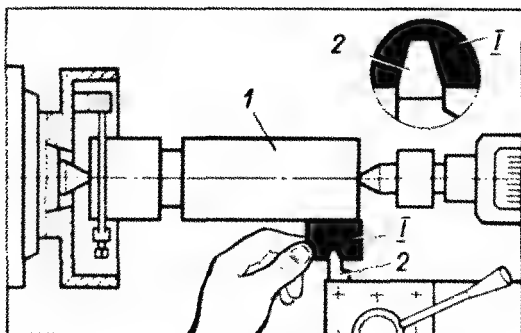


Рис. 1

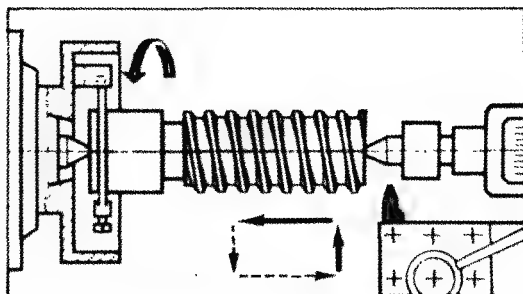


Рис. 2

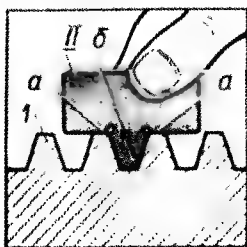


Рис. 3

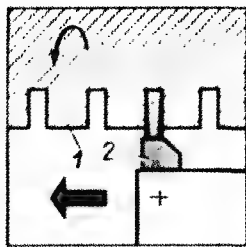


Рис. 4

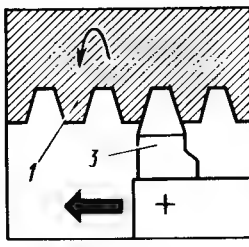


Рис. 5

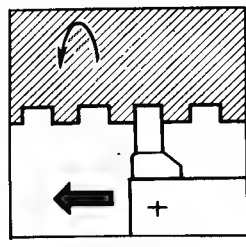


Рис. 6

3.1. Установить и закрепить прорезной (канавочный) резец. Прорезной канавочный резец 2 (рис. 4) должен иметь режущую кромку шириной, равной ширине впадины по внутреннему диаметру резьбы 1.

3.2. Установить и закрепить профильный трапецидальный резец. Резец установить точно по оси центров и шаблону 1 (см. рис. 1).

3.3. Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы (проверить настройку); на требуемую частоту вращения шпинделя.

3.4. Произвести поперечное врезание прорезного (канавочного) резца на требуемую глубину резания для первого рабочего хода.

3.5. Произвести первый рабочий ход, вывести резец из кольцевой канавки и возвратить в исходное рабочее положение.

3.6. Выточить винтовую впадину окончательно. Сделать второй, третий и т.д. рабочие ходы резца. Величина поперечного врезания резца 2 (см. рис. 4) при втором и последующих проходах от 0,4 до 0,1 мм. После поперечного врезания резца устанавливать каждый раз лимб на нулевое деление. Выточить впадину на полную глубину резьбы.

3.7. Настроить станок на нарезание трапецидальной резьбы.

3.8. Ввести трапецидальный резец в винтовую впадину комбинированной подачей, одновременно вращая рукоятки винтов верхних и поперечных салазок.

3.9. Вывести резец из впадины и возвратить его в исходное положение.

3.10. Сделать первый рабочий ход при чистовом нарезании трапецидальной резьбы с шагом более 5 мм. Производить поперечное врезание резца на глубину резания при первом и последующих рабочих ходах от 0,2 до 0,02 мм прямой поперечной подачи.

3.11. Нарезать трапецидальную резьбу 1 окончательно. Произвести второй, третий и т.д. рабочие ходы резца (рис. 5). Врезание резца 3 на требуемую глубину резания производить при каждом рабочем ходе только в поперечном направлении. Применять смазочно-охлаждающие жидкости (см. карту 55).

3.12. Проконтролировать нарезанную трапецидальную резьбу. Контроль резьбы производить калибром-втулкой или шаблоном.

4. Нарезать трапецидальную резьбу с крупным шагом (более 12 мм) тремя резцами.

4.1. Установить и закрепить заготовку в центры.

4.2. Установить и закрепить широкий и узкий прорезные (канавочные) резцы. Широкий прорезной (канавочный) резец (рис. 6) должен иметь режущую кромку, равную ширине впадины резьбы по среднему диаметру минус 0,2–0,3 мм, а узкий — режущую кромку, равную ширине впадины резьбы по внутреннему диаметру (по "дну" впадины). Резцы устанавливать точно по оси центров, головка резца должна быть расположена перпендикулярно оси заготовки.

4.3. Установить и закрепить профильный трапецидальный резец. Резец установить точно по оси центров и по шаблону.

4.4. Настроить станок для вытачивания винтовой впадины резьбы.

4.5. Установить широкий прорезной (канавочный) резец на требуемую глубину резания для первого рабочего хода.

4.6. Выполнить первый рабочий ход, вывести резец из проточенной кольцевой канавки и возвратить в исходное положение.

4.7. Выточить широкую винтовую впадину на глубине резьбы по среднему диа-

метру. Глубину впадины (см. рис. 6) измерять стержнем глубиномера штангенциркуля или специальным шаблоном.

4.8. Ввести узкий прорезной резец 3 (рис. 7) в середину выточенной широкой винтовой впадины.

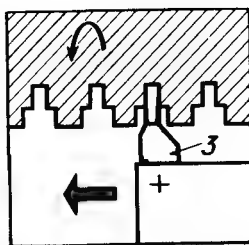


Рис. 7

4.9. Выполнить первый, второй, третий и т.д. рабочие ходы реза до неполной глубины вытачиваемой винтовой впадины на 0,1–0,2 мм по внутреннему диаметру резьбы.

4.10. Нарезать трапецидальную резьбу профильным трапецидальным резцом 4 (рис. 8). См. упражнения 3.7–3.11 данной карты.

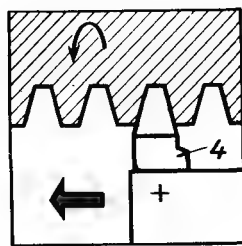


Рис. 8

4.11. Проконтролировать нарезанную резьбу. Контроль резьбы выполнять калибром-втулкой или шаблоном.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 64

Учебно-производственное задание. I — затачивание резцов для нарезания трапецидальной резьбы с углом профиля 30° .

Цель задания. Научить затачивать, проверять углы заточки и заправлять режущие кромки головки резбовых резцов для нарезания трапецидальной резьбы.

Оснащение рабочего места. Заготовки резбовых резцов для наружной резьбы; шаблон и универсальный угломер для проверки углов заточки; мелкозернистый брусок из зеленого карбида кремния или алмазный; защитные очки.

I. ЗАТАЧИВАНИЕ РЕЗЦОВ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ ТРАПЕЦИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ С УГЛОМ ПРОФИЛЯ 30°

1. Заточить резец по главной задней поверхности, выдержав заданный задний угол для нарезания трапецидальной резьбы (рис. 1). При заточке главной задней поверхности 1 пользоваться теми же приемами, что и при заточке такой же поверхности у прорезного резца. Главный задний угол равен $4-8^\circ$.

2. Проконтролировать главный задний угол (рис. 2). Резец поставить на измерительную поверхность А универсального угломера так, чтобы измерительная поверхность Б плотно прилегала к главной задней поверхности резца 1. По градуированной шкале определить величину заточки главного заднего угла.

3. Заточить резец по передней поверхности 4 (см. рис. 1, передний угол γ). Рекомендуется на передней поверхности вытачивать канавки вдоль режущих кромок, соблюдая их прямолинейность и горизонтальность. В этом случае передние углы γ у рабочих клиньев будут равны $10-15^\circ$.

4. Заточить резец по вспомогательной боковой поверхности 3 (см. рис. 1), выдержав заданный вспомогательный задний

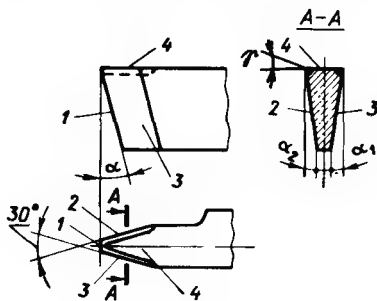


Рис. 1

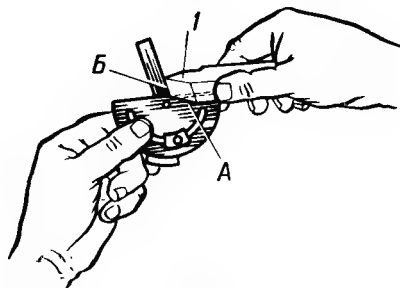


Рис. 2

угол α_1 . Приемы заточки вспомогательной задней боковой поверхности (для образования вспомогательного заднего угла) см. в карте 15. При заточке резец систематически охлаждать и пользоваться защитными очками или предохранительным экраном. Величина заточки угла α_1 (для правой резьбы) должна равняться углу μ подъема витка резьбы плюс $2-3^\circ$.

5. *Проконтролировать вспомогательный задний угол α_1 .* Резец (рис. 3) вставить в универсальный угломер 1 так, чтобы измерительная поверхность Б плотно прилежала к задней вспомогательной поверхности 2 головки резца. По градуированной шкале прочитать величину заточки вспомогательного заднего угла.

6. *Заточить вторую заднюю вспомогательную поверхность резца, выдержав заданный вспомогательный задний угол α_2 .* Приемы заточки вспомогательной боковой поверхности 2 для образования вспомогательного заднего угла α_2 см. в карте 15. В данном случае угол α_2 (см. рис. 1) должен быть равен $2-3^\circ$.

7. *Проконтролировать вспомогательный задний угол α_2 .* Контроль выполняется так же, как и для заднего вспомогательного угла α_1 (см. упражнение 5 данной карты).

8. *Проконтролировать профиль головки резьбового резца.* Шаблон II (рис. 4) взять левой рукой, резец I — правой. Головка резца должна плотно войти в шаблон

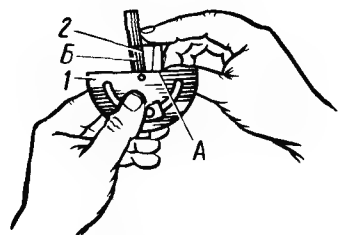


Рис. 3

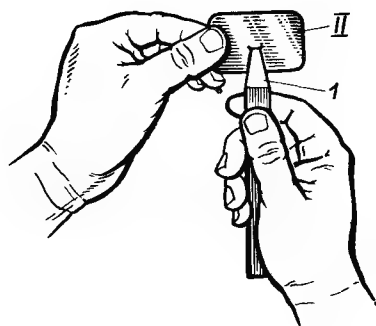


Рис. 4

без какого-либо просвета и перекоса головки.

9. *Выполнить доводку резца.* Доводить резец мелкозернистым бруском из зеленого карбида кремния или алмазным (см. карту 15).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 65

Учебно-производственное задание. I — нарезание внутренней трапецидальной резьбы.

Цель задания. Научить устанавливать трапецидальные резцы для нарезания внутренней резьбы; нарезать внутреннюю трапецидальную резьбу.

Оснащение рабочего места. Заготовки для нарезания внутренней трапецидальной резьбы; резьбовые внутренние трапецидальные резцы, оснащенные пластинками из твердых сплавов; штангенциркуль с ценой деления по нониусу $0,1-0,05$ мм; шаблон для заточки и установки резьбового резца; шаблон для контроля резьбы.

I. НАРЕЗАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ТРАПЕЦИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

1. *Обработать отверстие заготовки для нарезания внутренней трапецидальной резьбы.* Установить и закрепить заготовку и резцы расточные: проходной и канавочный, подрезной; подрезать торец и расточить предварительно просверленное отверстие; выточить канавку для выхода резьбового резца.

2. *Настроить станок на шаг нарезаемой резьбы и требуемую частоту вращения шпинделя.* Проверить настройку.

3. *Установить и закрепить резьбовой*

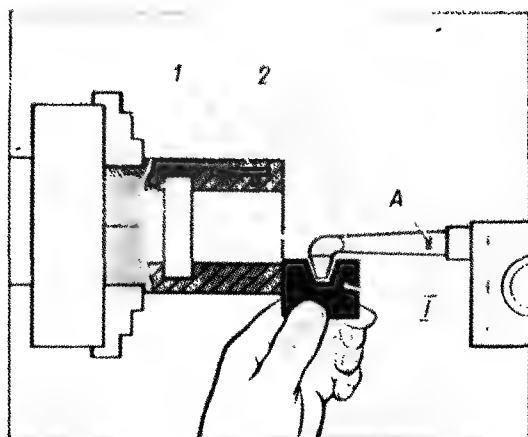


Рис. 1

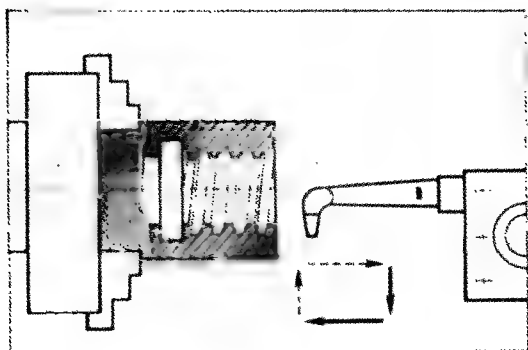


Рис. 4

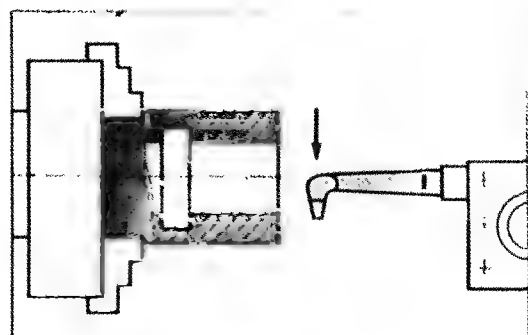


Рис. 2

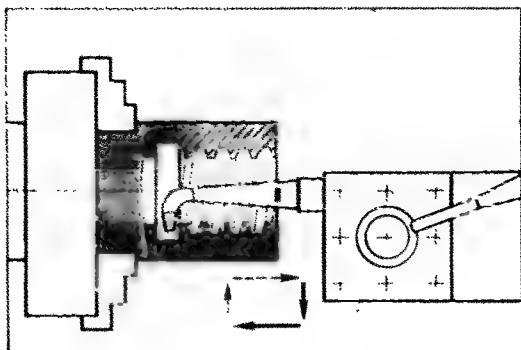


Рис. 5

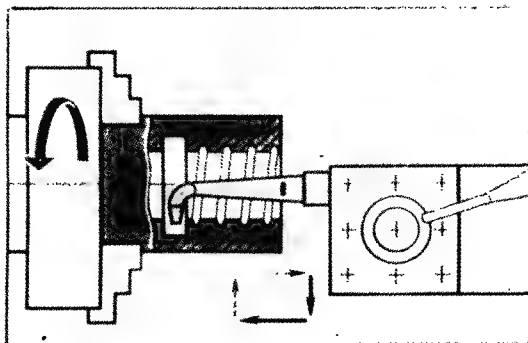


Рис. 3

резец для нарезания внутренней трапецеидальной резьбы. Резьбовой резец 2 (рис. 1) установить по оси центров предварительно. Шаблон I подставить к торцу заготовки 1 и резец подправить так, чтобы он свободно входил в трапецеидальную канавку шабло-

на без перекоса головки. Окончательно закрепить резец. На стержне резца провести меловую риску A соответственно длине резьбы.

4. Нарезать внутреннюю трапецеидальную резьбу.

4.1. Установить резец на требуемую глубину резания для первого рабочего хода (рис. 2).

4.2. Выполнить первый рабочий ход при нарезании внутренней трапецеидальной резьбы (рис. 3).

4.3. Нарезать внутреннюю трапецеидальную резьбу окончательно. Производить поперечное врезание резца от 0,2 до 0,02 мм; сделать второй, затем третий рабочие ходы (рис. 4, 5) и так продолжать до окончательного нарезания резьбы. Применять смазочно-охлаждающую жидкость.

4.4. Проконтролировать резьбу шаблоном. При контроле резьбы применять те же приемы, что и при контроле наружной трапецеидальной резьбы.

Учебно-производственное задание. I — нарезание многозаходной трапецеидальной резьбы.

Цель задания. Научить делить многозаходную резьбу на заходы с помощью двояной планшайбы с градуированной шкалой, сменных зубчатых колес, плоскопараллельных плиток и индикатора, кольца с делениями (станок 1К62) и фланца с делениями (станок 16К20), а также нарезать и проверить многозаходную резьбу.

Оснащение рабочего места. Резьбовые резцы с пластинками из твердых сплавов для нарезания требуемой резьбы; двойной поводковый патрон с градуированной шкалой; индикатор и две-три плоскопараллельные плитки; калибр-пробка (2 шт.): первый с одним витком, второй — с двумя витками.

I. НАРЕЗАНИЕ МНОГОЗАХОДНОЙ ТРАПЕЦЕИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

1. Установить заготовку в центры токарно-винторезного станка. Заготовка должна быть обработана согласно чертежу под резьбу по наружному диаметру, иметь канавку для выхода резьбового резца при нарезании резьбы (рис. 1).

2. Установить и закрепить резьбовой резец для нарезания двухзаходной трапецеидальной резьбы с шагом 5 мм и ходом 10 мм. Обратить внимание на выдерживание вспомогательного заднего угла α_1 головки резца (при нарезании правой резьбы), равного углу μ подъема резьбы плюс $2-3^\circ$. Угол μ при нарезании двухзаходной, трехзаходной и т.д. резьб определяется не по шагу резьбы P , а по ходу резьбы H (рис. 1), т.е.

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{H}{\pi d_2},$$

где H — ход резьбы; d_2 — средний диаметр резьбы. Вспомогательный задний правый угол α_2 в этом случае должен быть равен $2-3^\circ$.

3. Предварительно нарезать двухзаходную трапецеидальную резьбу с ходом 40 мм.

3.1. Настроить станок на ход нарезания

резьбы (проверить настройку); на требуемую частоту вращения шпинделя.

3.2. Выполнить первый рабочий ход. Для первого хода установить резец на глубину резания для получения первой винтовой впадины двухзаходной трапецеидальной резьбы. Включить станок, замкнуть разъемную гайку ходового винта. Вывести резец из канавки, возвратив его в исходное рабочее положение. Второй, третий и последующие рабочие ходы выполнять так же, как и при нарезании однозаходной резьбы.

3.3. Выполнить второй, третий и т.д. рабочие ходы резца до окончательного нарезания первого захода двухзаходной трапецеидальной резьбы.

4. Выполнить деление двухзаходной резьбы для получения винтовой впадины.

4.1. Поводковым патроном со специальными прорезями. После нарезания первой винтовой впадины, не выключая разъемной гайки, выключить станок, снять заготовку с переднего центра и повернуть ее на 180° так, чтобы загнутый конец хомутка вошел в противоположную прорезь поводкового патрона (планшайбы). Вновь установить заготовку на передний центр и произвести нарезание второй впадины.

4.2. Делительным поводковым патроном с градуированной шкалой. Нарезание первой винтовой впадины на заготовке 4 (рис. 2) производится при совпадении нулевого штриха кольца 5 с риской 1, нанесенной на планшайбе 6.

Для нарезания второй винтовой впадины необходимо, не выключая разъемной гайки, отвинтить гайки 7 и повернуть кольцо 5 на 180° относительно риски 1.

Завинтить гайки. Повернуть заготовку с хомутиком до соприкосновения с поводковым пальцем 2 и нарезать вторую винтовую впадину. При установке заготовки на

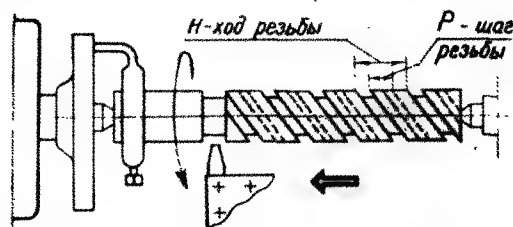


Рис. 1

передний центр обратить внимание на расположение конца хомутика 3 за поводковым пальцем 2 (рис. 2).

4.3. С помощью сменных зубчатых колес гитары станка. Данный способ деления резьбы на заходы следует применять в том случае, если число зубьев ведущего колеса z_1 (рис. 3) делится без остатка на число заходов нарезаемой резьбы. На рис. 3 колесо z_1 имеет 18 зубьев. После нарезания первого захода, не выключая разъемную гайку, выключить станок и на зубе колеса z_1 и против соответствующей впадины колеса z_2 сделать мелом метки 4 и 5.

От метки 4 колеса z_1 отсчитать в данном случае 9 зубьев и сделать вторую метку 3. Отвинтить гайку 1 на один-два оборота и гитару 2 опустить немного вниз, чтобы разъединить зубчатые колеса z_1 и z_2 .

Завинтить (временно) гайку 1. Повернуть шпиндель вместе с деталью до совпадения помеченного риску 3 зуба колеса z_1 с впадиной, помеченной риску 5, зубчатого колеса z_2 (рис. 3). Поставить гитару на прежнее место, закрепить гайку 1 и нарезать вторую винтовую впадину.

4.4. С помощью плоскопараллельных концевых плиток и индикатора. После нарезания первой винтовой впадины, не размыкая разъемной гайки, переместить каретку суппорта влево до упора наконечника индикатора 1 (рис. 4) в приставленную к патрону 4 плитку 2 произвольного размера.

Циферблат индикатора установить нулевым делением против стрелки. Отвести наконечник индикатора вправо, снять плитку 2 и вместо нее приставить к патрону 4 плитку 3 меньше или больше первой плитки 2 на один шаг резьбы (но не на ход).

Рукояткой винта верхних салазок перемещать их до тех пор, пока наконечник индикатора не упрется в плитку 3 и стрелка не установится точно против нуля циферблата. Нарезать вторую винтовую впадину. Такими способами можно делить резьбу на требуемое число заходов.

4.5. Кольцом с делениями (1К62) и фланцем с делениями (16К20). У станка 1К62 делить многозаходную резьбу на заходы с помощью делительного диска (рис. 5), разделенного на 60 частей и укрепленного на левом конце шпинделя.

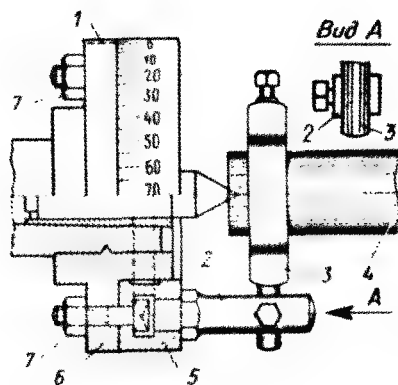


Рис. 2

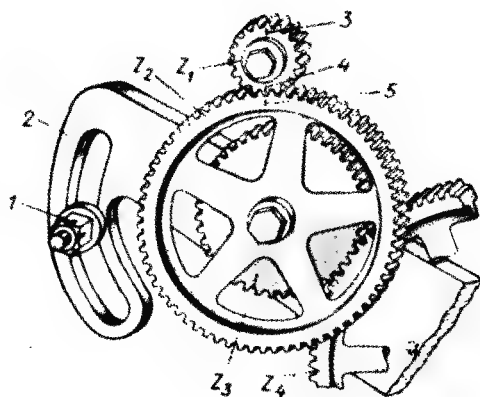


Рис. 3

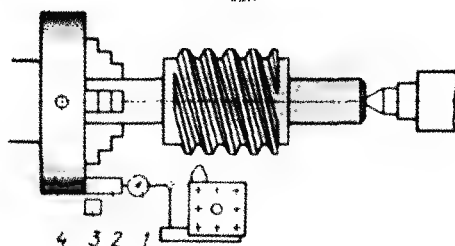


Рис. 4

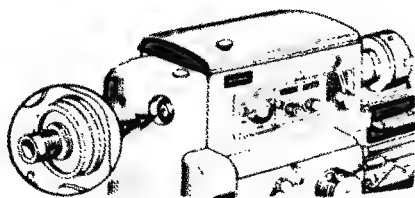


Рис. 5

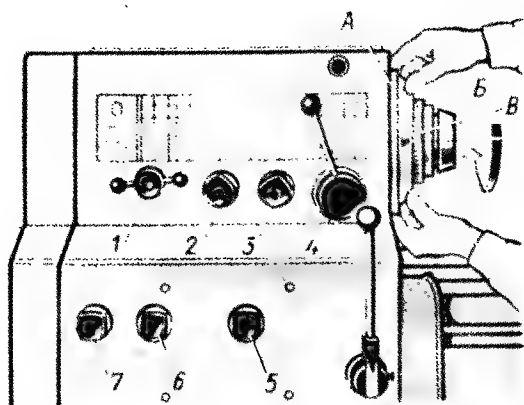


Рис. 6



Рис. 7

У станка 16К20 поворачиванием вручную делительного диска *А* (рис. 6); при этом совместить указатель-стрелку *В* с одной из рисок делительного кольца *Б* шпинделя, обозначенной каким-либо числом.

Для деления резьбы (с шагами метрической и модульной от 0,5–7, дюймовой и питчевой от 56–4) на требуемое число заходов необходимо расцепить шпиндель с кинематической цепью станка. Для этого установить рукоятку 2 (рис. 6) в положение, отмеченное символом, обознача-

ющим отсоединение шпинделя от кинематической цепи подачи, т.е. от ходового винта.

Непосредственно деление резьбы на число заходов произвести поворотом шпинделя вручную (вместе с делительным кольцом *Б*, рис. 6) на число рисок, соответствующее числу заходов нарезанной резьбы. Например, при двух заходах — на 30 рисок (делительное кольцо имеет 60 рисок), при трех заходах — на 20, при четырех заходах — на 15 и т.д.

Рукоятку 2 вернуть в исходное положение. Нарезать первую винтовую впадину. При делении резьбы на последующие заходы поступать подобным образом.

5. *Начисто нарезать двухзаходную трапецеидальную резьбу с ходом 40 мм.* Чистовое нарезание резьбы производится в том же порядке, что и черновое нарезание.

6. *Нарезать двухзаходную резьбу одновременно двумя резцами.* См. Учебник.

7. *Проконтролировать нарезанную наружную и внутреннюю двухзаходную трапецеидальную резьбу.* Для контроля наружной резьбы применять двухвитковый калибр-кольцо (втулку). Проходной калибр ПР должен полностью свинчиваться с контролируемой резьбовой деталью. Непроходной калибр НЕ может свинчиваться не более чем на 1–2 витка резьбы.

Для контроля внутренней резьбы применять одновитковый калибр-пробку (рис. 7, а) и двухвитковый калибр-пробку (рис. 7, б) при нарезании второго витка (второй заход). Запрещается контролировать резьбы на ходу станка.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 67

Учебно-производственное задание. I — высокопроизводительные приемы и методы нарезания треугольной резьбы.

Цель задания. Овладеть высокопроизводительными приемами и методами нарезания треугольной резьбы: наружной — отогнутым твердосплавным резцом, внутренней — резцом со скрученным стержнем; одновременно тремя резцами; несколькими резцами, устанавливаемыми по индикатору.

Обнащение рабочего места. Заготовки на выполняемые работы; резцы: резьбовой отогнутый, блок резцов из 3 шт., резьбо-

вой со скрученным стержнем для внутренней резьбы; перечисленные резцы из быстрорежущей стали и с пластинками из твердых сплавов, калибры-втулки и пробки; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

I. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ НАРЕЗАНИЯ ТРЕУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ

1. *Проверить установку резьбового резца окуляром.* Установить призму 1 (рис. 1) к поверхности обрабатываемой

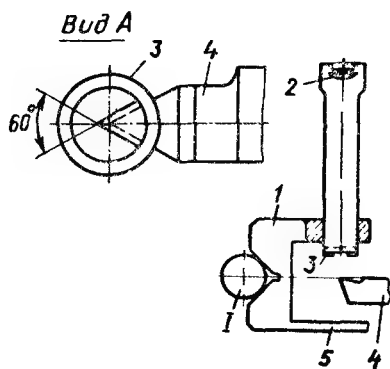


Рис. 1

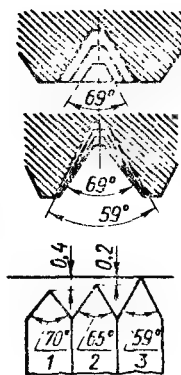


Рис. 2

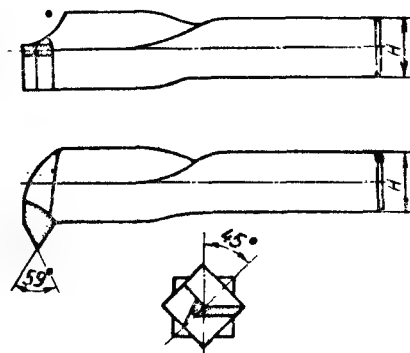


Рис. 3

заготовки 1. Подвести резец 4 под прозрачный вкладыш 3 до совпадения одной из его рисок (под углами 30, 55, 60°) с профилем резца. Наблюдая через окуляр 2, установить резец до совпадения его профиля с требуемой риской вкладыша 3. Закрепить резец и приступить к нарезанию точной резьбы. Для лучшей видимости профиля резца поверхность 5 корпуса призмы окрашена в белый цвет.

2. Нарезать наружную треугольную резьбу.

2.1. Нарезать сквозную метрическую резьбу одновременно тремя резцами. При нарезании резьбы применять режимы резания для твердосплавных резцов. Нарезать мелкую метрическую резьбу с шагом P до 2 мм за один рабочий ход. Первый резец (рис. 2) должен иметь угол заточки 70°, второй 65°, третий 59°. При скоростном нарезании угол профиля резьбы получится 60° в результате "разбивки" профиля резьбы. Подобрать режим резания для скоростного нарезания резьбы и настроить станок. Нарезать резьбу за один рабочий ход.

2.2. Применять рациональный способ проверки нарезаемых резьб на заготовке, установленной в центрах. Чтобы не нарушать наладку станка при проверке наружной резьбы на заготовке, нужно калибры-кольца помещать на удлиненный задний центр или на пиноль задней бабки, предварительно надев предохранительный манжет из плотной материи или резины. Такое расположение калибров-колец позволит токарю контролировать нарезанную резьбу, не снимая заготовки и не разлаживая станок.

3. Нарезать внутреннюю треугольную резьбу.

3.1. Нарезать внутреннюю метрическую резьбу резцом со скрученным стержнем (резец В.К. Семинского). При нарезании внутренней резьбы крученным резьбовым резцом (рис. 3) с пластинкой из твердого сплава применять повышенные в 1,5–2 раза скорости резания и величины врезания резца при каждом рабочем ходе по сравнению с обычной конструкцией резьбовых внутренних резцов с пластинками из твер-

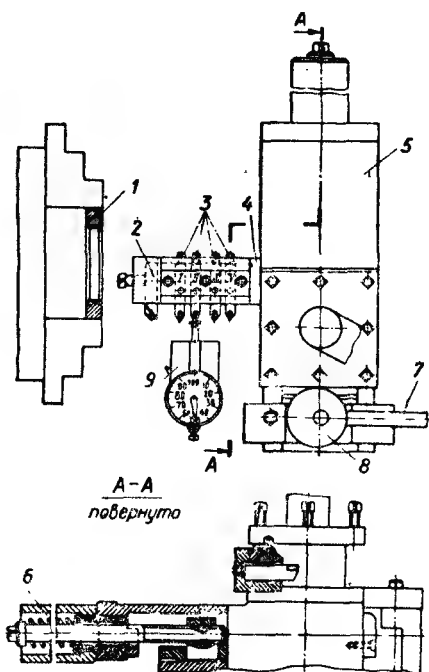


Рис. 4

дого сплава. За каждый рабочий ход подавать резец на врезание от 0,5 до 0,02 мм.

3.2. Нарезать внутреннюю резьбу одновременно несколькими резцами. Резцы (рис. 4) установить в такой последовательности (от патрона): резец 2 расточной, резцы 3 резбовые с углом профиля: 75, 70, затем 65° и последний (правый) с углом 60°. Резцы 3 установить и закрепить в державке 4 с таким расчетом, чтобы расстояние между их вершинами было равно одному или нескольким шагам нарезаемой резьбы.

Кроме этого, следует установить и закрепить резцы по их вылету из державки с помощью индикатора 9; резец 2 — по усмотрению токаря; вершины же резцов 3

должны выступать вперед по отношению к вершине резца 2 на расстояние от 0,1 мм до полной глубины резьбы.

Резьбу в заготовке 1 нарезать за один рабочий ход с применением смазочно-охлаждающей жидкости.

Для отвода резцов в исходное рабочее положение нужно рукоятку 7 повернуть на себя. Эксцентрик 8 рукоятки отведет салазки 5, а вместе с ними и резцы по направлению к оси центров. Суппорт поставить в прежнее положение, рукоятку 7 повернуть от себя, тогда пружина 6 переместит салазки, а вместе с ними и резцы в исходное рабочее положение. Проверить резьбу калибром-пробкой.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 68

Учебно-производственное задание. I — высокопроизводительные приемы и методы нарезания наружной и внутренней треугольной резьбы "на выход".

Цель задания. Овладеть высокопроизводительными приемами и методами нарезания наружной и внутренней треугольной резьбы "на выход".

При скоростном нарезании резьбы большим затруднением является одновременный вывод резца из канавки и переключение станка на обратное вращение шпинделя. Это затруднение преодолевается нарезанием резьбы "на выход".

Оснащение рабочего места. Резбовые резцы для нарезания наружной и внутренней треугольной резьбы (правые) и один внутренний резбовой — левый с пластинками из твердого сплава; штангенциркуль с величиной отсчета по нониусу 0,1—0,05 мм; калибры-кольца и пробки резбовые; заготовки на выполняемые работы.

I. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ НАРЕЗАНИЯ ТРЕУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ "НА ВЫХОД"

1. Нарезать наружную резьбу.

1.1. Установить и закрепить заготовку и резбовой резец. Заготовку 1 установить и закрепить в патроне или в центрах (рис. 1). Резбовой резец 2 установить и закрепить в резцедержателе передней поверхностью головки вниз.

1.2. Нарезать резьбу. Нарезать резьбу (правую) от передней бабки к задней (см. рис. 1) при обратном вращении шпинделя.

2. Нарезать внутреннюю резьбу.

2.1. Нарезать резьбу в глухом отверстии. Резбовой внутренний левый резец 2 установить передней поверхностью головки вверх (рис. 2). Резец переместить до середины резбовой канавки отверстия заготовки 1 и подать на врезание, установив лимб на нулевое деление. Включить станок на обратное вращение шпинделя, замкнуть разъемную гайку и выполнить первый рабочий ход от передней бабки к задней. Резец подать несколько на себя и возвратит прямой продольной и поперечной подачами в исходное положение, для чего целесообразно применить планку, закрепленную вместе с резцом относительно торца заготовки или по меловой риске А, нанесенной на стержне резца. Произвести поперечное врезание резца, выполнить второй и т.д. рабочие ходы до окончательного нарезания резьбы.

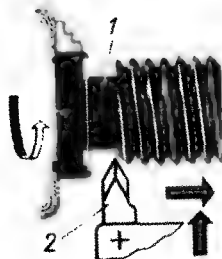


Рис. 1

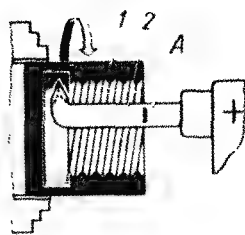


Рис. 2

Учебно-производственное задание. I — высокопроизводительные приемы и методы нарезания наружной и внутренней треугольной и трапецидальной резьб.

Цель задания. Овладеть высокопроизводительными приемами и методами нарезания наружной и внутренней треугольной и трапецидальной резьб с использованием специальных приспособлений и обратного хода суппорта.

Оснащение рабочего места. Специальные приспособления для скоростного нарезания резьбы, державки с прорезными и профильными резьбовыми резцами. Заточивать резцы, предназначенные для нарезания высокопроизводительными приемами и методами, рекомендуется после упражнений по заточке макетов подобных резцов из простой стали.

I. ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ НАРЕЗАНИЯ НАРУЖНОЙ И ВНУТРЕННЕЙ ТРЕУГОЛЬНОЙ И ТРАПЕЦИДАЛЬНОЙ РЕЗЬБ

1. *Нарезать треугольную резьбу с использованием приспособлений.*

1.1. Для автоматического отвода резца при скоростном нарезании резьбы. Приспособление I (рис. 1) токаря-новатора В.К.Семинского установить и закрепить на место резцедержателя. При нарезании резьбы с использованием данного приспособления применять обычные приемы. В конце нарезания резьбы резец 2, закрепленный в пиноли 3, будет автоматически отводиться от нарезаемого валика. Приспособление отрегулировать так, чтобы в конце нарезания резьбы регулировочный винт 11 валика 6 уперся в упор 1, вследствие чего валик 6 остановится, а корпус 4 приспособления будет продолжать перемещаться. В это время сухарь 5, закрепленный в пиноли 3, сойдет с уступа валика 6 с пружиной 7 и резец отойдет от нарезаемой резьбы. После этого необходимо:

выключить, затем переключить и включить станок на обратное вращение шпинделя;

повернуть рукоятку 10 с эксцентриком 9 и тем самым сжать пружину 8, пере-

местить пиноль 3 вперед и отвести сухарь 5 от валика 6;

выключить станок при возвращении резца в исходное положение;

повернуть рукоятку 10 в первоначальное положение;

подать резец на требуемую глубину резания и приступить к выполнению второго рабочего хода и так до окончательного нарезания резьбы.

Применение приспособления улучшит условия труда, качество нарезаемой резьбы и будет способствовать повышению производительности труда.

1.2. Для скоростного нарезания резьбы за один рабочий ход. Приспособление II (рис. 2) установить и закрепить на место резцедержателя. Резьбовой резец 1 должен иметь угол профиля, равный 70° , резец 2 — 65° , резцы 3 и 4 — 60° . Установить резцы 1, 2, 3 и 4 в приспособление по индикатору 5, укрепленному на стойке 6 так, чтобы за один проход нарезать резьбу. Например, при шаге резьбы 2 мм величина срезанного слоя металла для первого резьбового резца составит 0,5 мм, для второго — 0,3 мм, для третьего и четвертого — 0,2 мм.

Подвести каретку суппорта к нарезаемой детали в исходное положение резца 1. Подать резцы на требуемую глубину резания, включить станок, замкнуть разъемную гайку ходового винта и нарезать резьбу.

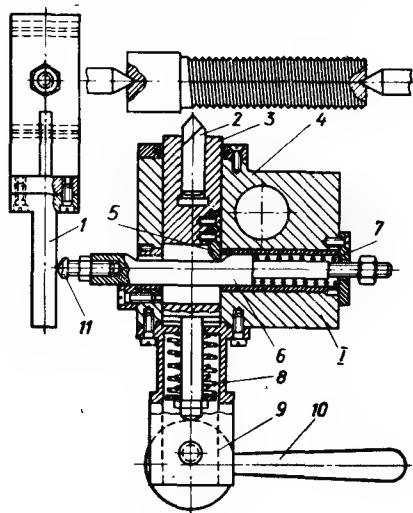


Рис. 1

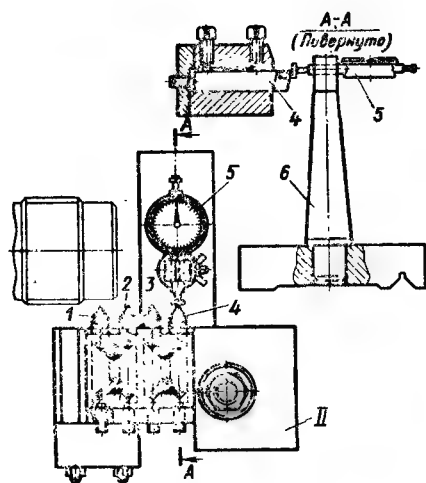


Рис. 2

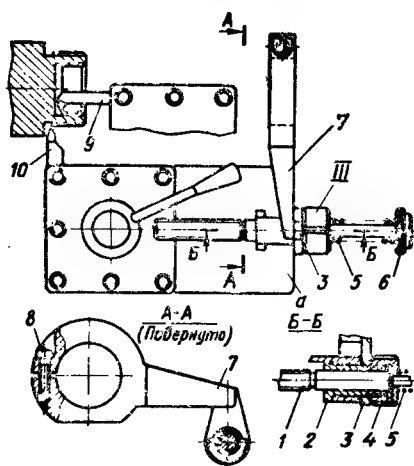


Рис. 3

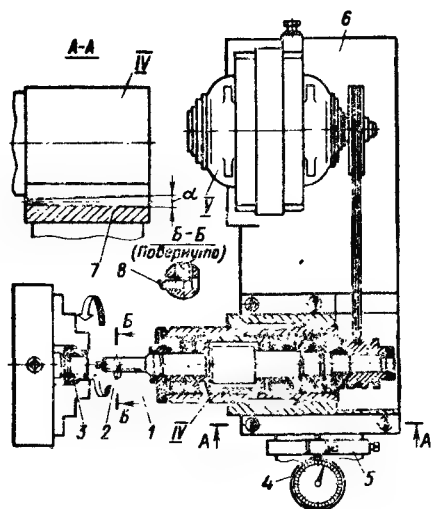


Рис. 4

1.3. Для нарезания наружной и внутренней резьбы в упор. Первый узел приспособления III (рис. 3) установить и закрепить на место предварительно вынутаго винта верхних салазок суппорта. Узел состоит из винта 1, втулки 2, упорной планки 3, гайки 4, пружины 5, маховичка 6. Второй узел приспособления устанавливается и закрепляется на пинноли задней бабки, он состоит из кольца 7 с хвостовиком и винта 8.

Для настройки приспособления подвести резьбовой резец 9 (при нарезании внутренней резьбы) или резец 10 (при нарезании наружной резьбы) вплотную к соответствующему торцу детали (рис. 3). Отвести резьбовой резец в исходное положение и издать нарезать резьбу. При подходе к планке 7 упорного кольца 3 и начале сжатия пружины 5 остановить станок, отвести резец от нарезаемой резьбы, переключить и выключить станок на обратное вращение шпинделя. Так продолжать до окончания нарезания резьбы. Для совмещения с резьбой вновь устанавливаемого резца служит маховичок 6, вращением которого производится точная установка резца в требуемое положение.

1.4. Для нарезания резьбы вращающимся резцом (вихревое нарезание резьбы). Наладить станок (рис. 4), установить и закрепить на поперечных салазках 6 суппорта вихревую головку IV и электромотор V; в оправку 1 — резьбовой резец 2; в кулачках трехкулачкового самоцентрирующего патрона — заготовку 3. Назначить соответствующий режим резания, установить на станке требуемую частоту вращения шпинделя и величину подачи.

Подвести резьбовой резец на расстояние 30—50 мм к заготовке 3 и установить его по индуктору 4, укрепленному на стойке 5, на требуемую глубину резания (полную высоту нитки резьбы). Включить станок, замкнуть разъемную гайку ходового винта и нарезать резьбу за один рабочий ход.

При нарезании гаек диаметром 30—48 мм и шагом 1,5 и 2 мм требуется создать наклон вихревой головки, равный 50°, что достигается с помощью клинковой планки 7 (рис. 4, разрез A—A). Знатный токарь-новатор В.К. Семинский нарезает резьбу вихревым методом с частотой вращения заготовки 24 об/мин, вихревой головки —

2400 об/мин. Нарезание резьбы вращающимся резцом позволяет повысить производительность труда, улучшить качество работы. Подробнее о нарезании наружной и внутренней резьбы см. в Учебнике.

2. Нарезать трапецидальную резьбу.

2.1. Двумя резцами с использованием обратного хода суппорта. В диск 4 приспособления 6 (рис. 5) вставить два резца: прорезной 1 и профильный 8, которые закрепить винтами 2. Диск можно поворачивать вокруг оси 3 за рукоятку 5 и закреплять винтом 7. Прорезным резцом 1 вытачивать канавку на прямом ходу при вращении детали по стрелке А. После прохода прорезного резца диск за рукоятку 5 опустить вниз. Профильным резцом 8 нарезать резьбу при обратном вращении детали по стрелке Б и перемещении резца от передней бабки к задней.

2.2. Двумя резцами с использованием обратного хода суппорта и державки с откидной головкой. В державку 1 (рис. 6) закрепить два резца (прорезной 2 — в откидную головку, профильный 1 — в жесткую головку передней поверхностью головки вниз). Прорезной резец 2 должен выступать впереди профильного на 0,05–0,1 мм.

Последовательность нарезания резьбы: в конце рабочего хода прорезной резец 2 откинуть на себя в вертикальное положение; включить станок на обратное вращение шпинделя и ввести в работу профильный резец 1 и так продолжать до окончательного нарезания резьбы.

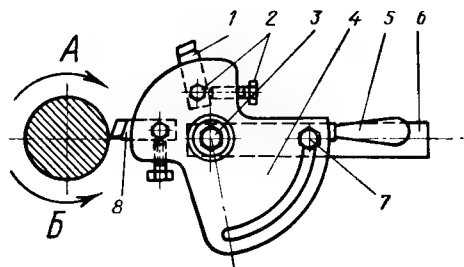


Рис. 5

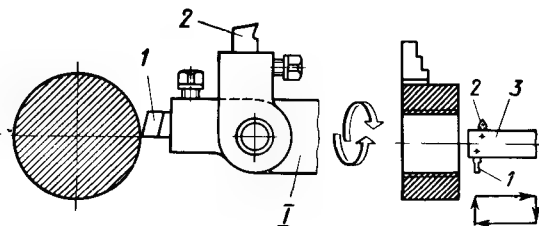


Рис. 6

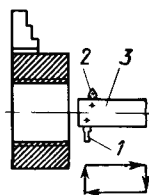


Рис. 7

3. Нарезать внутреннюю трапецидальную резьбу двумя резцами с использованием обратного хода суппорта. В державку 3 (рис. 7) закрепить два резца: прорезной 1 и профильный 2; при этом резцы расположить друг от друга на половину шага нарезаемой резьбы. После прохода прорезным резцом державку 3 переместить на противоположную сторону, включить обратный ход суппорта и в работу ввести профильный резец.

ТЕМА. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ СО СЛОЖНОЙ УСТАНОВКОЙ

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 70

Учебно-производственное задание. I — обработка деталей с установкой в четырехкулачковом патроне.

Цель задания. Научить устанавливать, выверять и закреплять заготовки в четырехкулачковом патроне и обрабатывать соответствующие их поверхности.

Оснащение рабочего места. Четырехкулачковый патрон; заготовки (согласно чертежу); патронный торцовый ключ; резцы: проходной отогнутый, упорно-проходной и подрезной; кусочки мела; рейсмас;

индикатор; центровая оправка; защитные очки; крючок для отвода и удаления стружки.

I. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С УСТАНОВКОЙ

В ЧЕТЫРЕХКУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ

1. Установить и выверять заготовку с помощью мела.

1.1. Установить четырехкулачковый патрон на шпинделе станка. Устанавливать

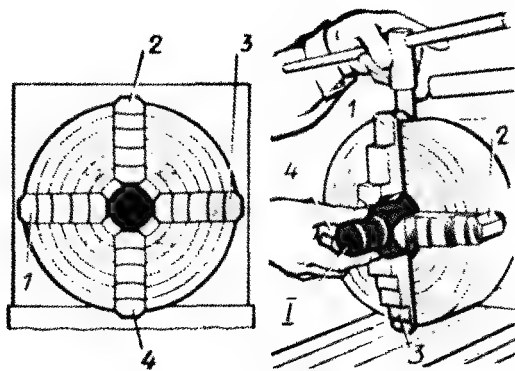


Рис. 1

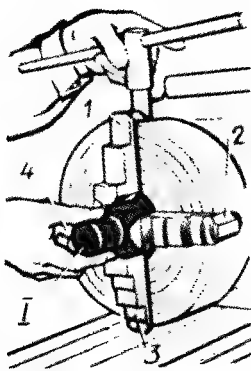


Рис. 2

и снимать патрон такими же приемами, что и трехкулачковый самоцентрирующий патрон.

1.2. Развести кулачки (ориентировочно) под размеры заготовки. Измерить заготовку (в поперечном сечении) и по полученным размерам предварительно развести кулачки 1, 2, 3, 4 четырехкулачкового патрона (рис. 1), используя риски, нанесенные на торцевой поверхности планшайбы патрона.

1.3. Установить и закрепить заготовку в патроне. левой рукой вращать с помощью ключа винт перемещения кулачка, а правой — поддерживать заготовку I (рис. 2). Как только кулачок 1 коснется поверхности заготовки, повернуть вручную патрон на половину оборота и поджать кулачок 3 (рис. 2). Так же поступить с кулачками 4 и 2, т.е. поджать кулачок 4, а потом кулачок 2 (или наоборот). Установить минимальную частоту вращения шпинделя, включить станок.

1.4. Выверить заготовку с помощью мела. Взять кусочек мела правой рукой и опереть ее на кисть левой руки (рис. 3). Можно опереть кисть на опорную планку, закрепленную в резцедержателе (см. Учебник). Осторожно подвести мел к медленно вращающейся заготовке I.

Если меловая риска не обозначится по всей окружности, заготовку необходимо выверять. Так, например, если меловая метка находится против кулачка 1 (рис. 4), то следует выключить станок, кулачок 3 немного отпустить, а кулачок 1 поджать до полного закрепления заготовки. Включить станок и вновь проверить установку заготовки, так продолжать выверку до об-

разования на цилиндрической поверхности заготовки сплошной меловой риски.

1.5. Окончательно закрепить заготовку поджатием кулачков в последовательности 1—3 и 2—4. Если меловая риска будет находиться между кулачками 3 и 4 (см. рис. 4), то следует выключить станок, кулачок 1 отпустить, кулачок 3 поджать, кулачок 2 отпустить, кулачок 4 поджать. Отпускать кулачки нужно на небольшую величину, чтобы заготовка не могла выпасть из патрона. Выверять заготовку до тех пор, пока по всей ее окружности не получится сплошная меловая риска.

1.6. Приступить к обработке торцовых и цилиндрических поверхностей.

2. Выверить заготовку с помощью рейсмаса.

2.1. Предварительно установить заготовку и рейсмас. Рейсмас II установить на продольные направляющие станины (рис. 5) или на каретку суппорта (рис. 6). Настроить станок на частоту вращения шпинделя 30—50 об/мин. Включить станок.

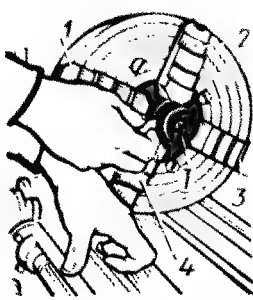


Рис. 3

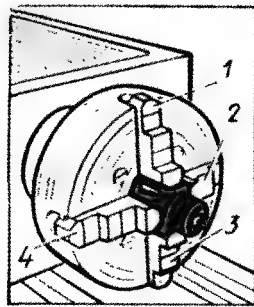


Рис. 4

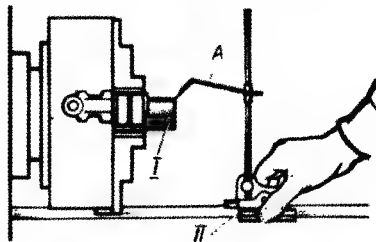


Рис. 5

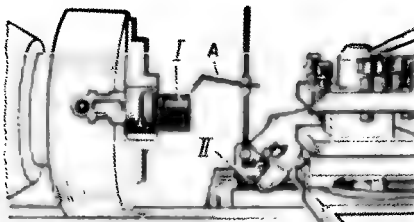


Рис. 6

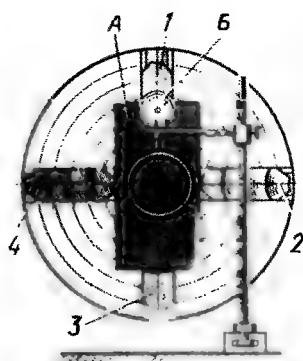


Рис. 7

2.2. Выверить заготовку. Подвести чертилку *A* рейсмаса *II* (см. рис. 6) к поверхности вращающейся заготовки *I*, оставляя зазор между ними 0,3–0,5 мм. Следить за изменением зазора и соответственно отпускать одни и поджимать другие кулачки до получения равномерного зазора по всей окружности заготовки. Выключить станок, окончательно закрепить заготовку. Выверять заготовку можно с помощью штангенрейсмаса (см. Учебник).

2.3. Приступить к обработке торцовых и цилиндрических поверхностей.

3. Выверить заготовку с помощью индикатора. Заготовку *A* (рис. 7) с неравномерным прямоугольным поперечным сечением установить в четырехкулачковом патроне (кулачки 1 и 3 переставлены на 180°, а кулачки 2 и 4 установлены обыч-

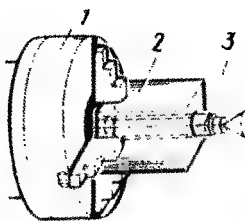


Рис. 8

но). Выверку индикатором *B* выполнять при точной установке заготовки. Точность выверки при чистовом обтачивании мелких заготовок должна быть от 0,02 до 0,04 мм, средних — от 0,03 до 0,06 мм, крупных — от 0,05 до 0,08 мм. Устанавливать индикатор на станке так же, как и рейсмас. Биение (точность выверки) определять как разность наибольшего и наименьшего показаний индикатора.

4. Выверить заготовку с помощью переднего и заднего центров. Предварительно размеченную с двух сторон и накерненную заготовку установить в центры. Осторожно подвести к заготовке один из кулачков, затем с противоположной стороны — другой, поджав его потуже. Таким же образом подвести к заготовке два других кулачка. Окончательно закрепить каждый кулачок. Отвести заднюю бабку и приступить к намеченной обработке установленной заготовки.

5. Выверить заготовку с предварительно обработанным отверстием с помощью цилиндрической оправки.

Заготовку 2 с отверстием (рис. 8) предварительно надеть на цилиндрическую центровую оправку 3 и установить в центры. Равномерно, как и в предыдущем случае, закрепить заготовку в патроне 1. Отвести заднюю бабку в исходное положение, убрать оправку и приступить к обработке заготовки.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 71

Учебно-производственное задание. I — обработка деталей на планшайбе.

Цель задания. Научить устанавливать, выверять, закреплять и обрабатывать заготовки симметричной и несимметричной формы на планшайбе с применением прижимных планок, обрабатывать в плите отверстия с точным расположением их осей.

Оснащение рабочего места. Планшайба; детали прямоугольной формы и типа шатуна; индикатор со специальной державкой; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; плоская деталь (плита) с установленными втулками; рейсмас; индикатор.

I. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ НА ПЛАНШАЙБЕ

1. Установить и обработать деталь несимметричной формы на планшайбе. На планшайбе 1 (рис. 1) использовать отверстия 9 для крепежных болтов, риски 8 — для предварительной установки заготовки, Т-образные пазы 7 для установки специальных кулачков 5 и противовеса 10.

1.1. Установить, выверить и закрепить заготовку шатуна на планшайбе. Установить:

три кулачка 5 с регулировочными болтами 6 (рис. 1);

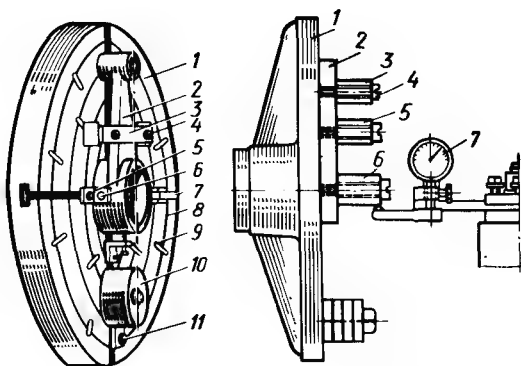


Рис. 1

Рис. 2

заготовку шатуна 2, предварительно закрепив его прижимной планкой 3 с помощью болтов 4.

Установить и закрепить противовес 10, застопорив его упором 11, установленным в Т-образном пазе. Противовес подобрать такой массы и установить так, чтобы (при отключенном шпинделе) планшайба вращалась от руки равномерно, без резкой остановки. Выверить заготовку шатуна по рейсмасу регулировочными болтами 6. Окончательно закрепить шатун и приступить к растачиванию отверстия.

Расточить отверстие в нижней головке шатуна. Для снятия заготовки шатуна открепить прижимную планку 3 и только один регулировочный болт 6. Следить за прочным креплением противовеса 10 и его упора 11.

В целях безопасности следует:

работать с занижением скорости резания;

периодически проверять крепление противовеса;

при работе не стоять против планшайбы.

1.2. Сверлить, расточить и развернуть у плиты три отверстия с точным расположением их осей. На заготовке-плите 2 (рис. 2) предварительно устанавливаются на месте будущих отверстий втулки 3, 5 и 6 с точным соблюдением расстояний между осями отверстий.

Предварительно установить заготовку 2 на планшайбе 1, выверить ее индикатором 7 по втулке 6, отвернуть крепежный ее болт 4, снять втулку. Приступить к обработке первого отверстия. Таким же способом обработать и другие два отверстия, на месте которых установлены втулки 3 и 5.

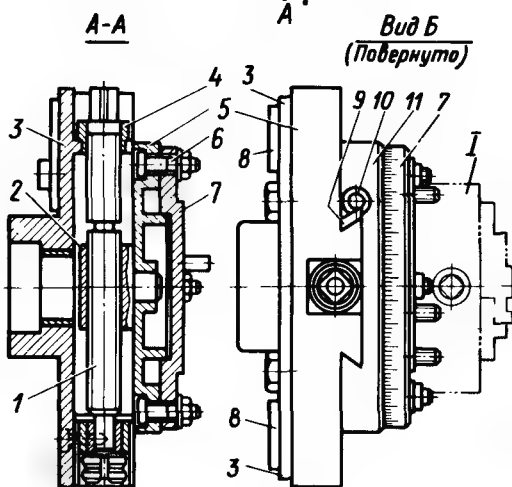
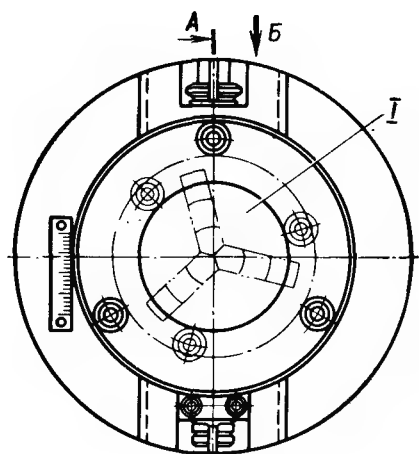


Рис. 3

2. Закрепить и обработать деталь в трехкулачковом самоцентрирующем патроне 1, установленном на планшайбе. На обычной планшайбе 3 (рис. 3) патрона станка закрепить плиту 5 с направляющими в виде ласточкина хвоста, на которую укрепить тремя болтами 6 подвижную плиту 11 с поворотным диском 7, на цилиндрической поверхности которого нанесены 360 делений.

Для балансирования зажимного приспособления с обратной стороны планшайбы закрепить набор балансировочных сегментов 8. Отрегулировать зазор между пазом подвижной плиты 11 и направляющими плиты 5 с помощью клиновой планки 9 и винта 10. Смещать патрон на требуемую величину с помощью винта 1, который ввертывается в гайку 2 подвижной плиты 11.

Для точного отсчета величины перемещения патрона с погрешностью до 0,05 мм пользоваться делениями на кольце 4 винта 1.

Например, расточить шесть отверстий диаметром 18 мм и одно отверстие диаметром 15 мм (рис. 4). Последовательность обработки:

1. Сместить патрон от центра на 50 мм ($100:2=50$ мм).

2. Обработать одно из шести отверстий диаметром 18 мм.

3. Повернуть поворотный диск 7 (см. рис. 3) на 60° и обработать второе отверстие, затем третье и т.д. Для обработки седьмого отверстия диаметром 15 мм, расположение которого обозначено координатами 50 и 60 мм, определить угол α :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{50}{60} = 0,833; \alpha = 39^\circ 50'.$$

4. Совместить осевую линию AB с направлением перемещения подвижной плиты 11 (см. рис. 3).

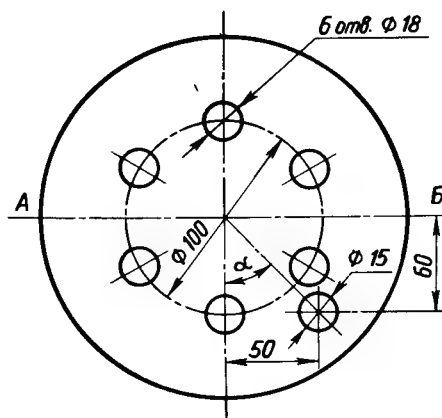


Рис. 4

5. Сдвинуть подвижную плиту 11 от нулевого положения на 60 мм.

6. Повернуть поворотный диск 7 на угол $39^\circ 50'$, зафиксировать его болтами 6, а затем обработать отверстие диаметром 15 мм.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 72

Учебно-производственное задание. I — обработка деталей на угольнике.

Цель задания. Научить устанавливать, выверять, закреплять и обрабатывать заготовки на жестких и регулируемых угольниках.

Оснащение рабочего места. Планшайба; угольники под 60° и 90° ; заготовки корпуса подшипника, патрубка; трехкулачковый патрон с угольником; рейсмас; калибры-пробки.

I. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ НА УГОЛЬНИКЕ

1. Установить, выверить и закрепить заготовку корпуса подшипника. Угольник 4 (рис. 1) установить и закрепить на планшайбе 2 болтами 5 так, чтобы осевая линия B отверстия заготовки корпуса подшипника 3 находилась на уровне оси центров. Выверку заготовки по оси центров произвести рейсмасом по осям A и B . Отбалансировать планшайбу и закрепить противовес 1, застопорив его упором 6.

2. Расточить отверстие у заготовки под-

шипника. Растачивать отверстия ранее изученными приемами.

3. Установить, выверить и закрепить угольник и заготовку патрубка. На планшайбе 1 (рис. 2) установить угольник 6, имеющий поперечные ребра 7, и предварительно закрепить его гайками 8. На угольник установить заготовку патрубка 4 и закрепить ее гайками 5. Установить и закрепить болтом и гайкой 2 противовес 3, застопорив его упором. Выверить заготовку патрубка, окончательно закрепить угольник, затем приступить к растачиванию отверстия патрубка.

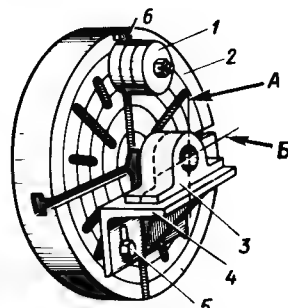


Рис. 1

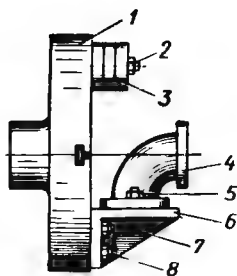


Рис. 2

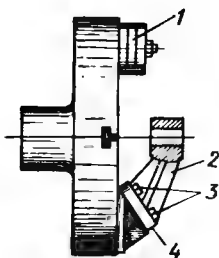


Рис. 3

4. Установить, выверить и закрепить угольник и заготовку кронштейна. Расточить и развернуть отверстие у кронштейна. Установить и закрепить гайками 3 на угольнике 4 заготовку кронштейна 2 (рис. 3). Предварительно установить противовес 1. Выверить угольник так, чтобы осевая линия отверстия кронштейна находилась на оси центров. Окончательно закрепить угольник, противовес, застопорив его упором.

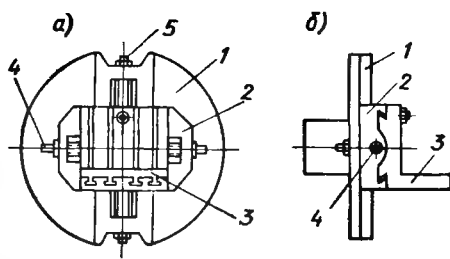


Рис. 4

Приступить к обработке отверстия заготовки кронштейна.

5. Установить несимметричную заготовку на специальной планшайбе с регулируемым угольником. Угольник 3 (рис. 4, а, б) регулировать по направляющим 2 винтом 4 в горизонтальной плоскости и по направляющим корпуса планшайбы 1 винтом 5 в вертикальной плоскости.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 73

Учебно-производственное задание. I — обработка деталей с применением неподвижных люнетов.

Цель задания. Научить устанавливать неподвижные люнеты на станине станка, устанавливать и обрабатывать длинные нежесткие заготовки (валы) с применением неподвижных люнетов: обычной конструкции, модернизированного с вращающейся втулкой, самоустанавливающейся муфтой, самоцентрирующих, с встроенными в кулачки шариковыми и роликовыми подшипниками, конструкции В.К. Семинского, обрабатывать длинные и тонкие заготовки без люнета и с применением специального упора.

Оснащение рабочего места. Люнеты: неподвижный обычной конструкции; модернизированный; с подпружиненными шариками; самоцентрирующие люнеты; с самоустанавливающейся муфтой; с шарикоподшипниками; специальный люнет; специальный упор, устанавливаемый в отверстие шпинделя передней бабки; вращающийся центр; резцы: проходной, отогнутый правый и проходной упорный, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1—0,05 мм.

I. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕПОДВИЖНЫХ ЛЮНЕТОВ

1. Обработать нежесткий вал. Неподвижный люнет (рис. 1) применять при обработке нежестких валов, т.е. когда длина вала больше его диаметра в 10—12 раз и более. Заготовку вала выправить, если имеется прогиб. Настроить станок для об-

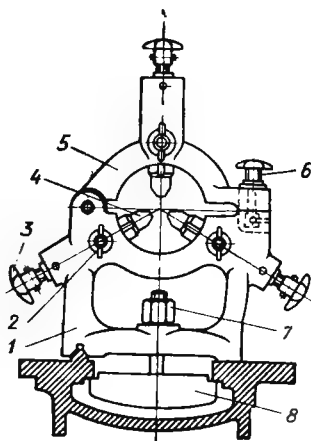


Рис. 1

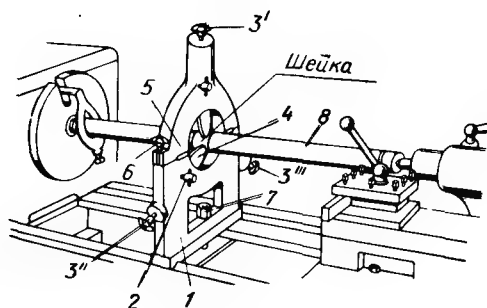


Рис. 2

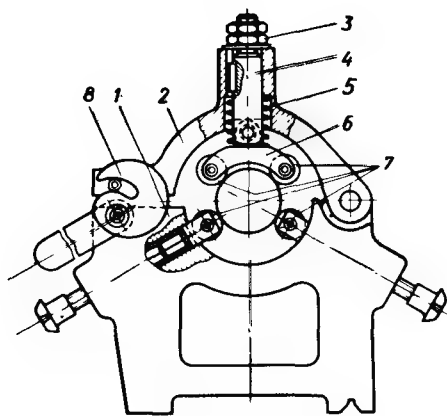


Рис. 3

работки наружных цилиндрических поверхностей.

1.1. Проточить на валу шейку под люнет (рис. 2).

Установить заготовку вала в центры станка, проточить шейку под кулачки люнета примерно на $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ длины вала от передней бабки. Поверхность шейки должна быть чистой и правильной цилиндрической формы при наименьшем снятии слоя металла.

1.2. Установить неподвижный люнет на направляющих станины станка. Перед установкой люнета (см. рис. 1) кулачки 4 с помощью винтов 3 развести ориентировочно под диаметр проточенной шейки вала и откинуть крышку 5. Установить корпус 1 люнета на станине против шейки вала (рис. 2) и закрепить планкой 8 и гайкой 7 (см. рис. 1), крышку 5 закрыть и закрепить гайкой (звездочкой) 6. Цифрой 2 обозначен стопорный винт (рис. 2).

1.3. Установить и закрепить кулачки люнета и обработать вал. Вращая верхний

винт 3 (рис. 2), подвести кулачок до касания с поверхностью шейки и застопорить его винтом 2. Вращением боковых винтов 3'' и 3''' проделать то же самое, смазать поверхность шейки маслом и приступить к обработке правой части вала 8 (части люнета 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 те же, что и на рис. 1).

Для обработки левой части вал переставить в центрах, кулачки люнета вновь отрегулировать на обточенной поверхности вала.

При обработке длинных заготовок требуется периодически контролировать поджим кулачков люнета, смазывать шейку (вал).

2. Обработать нежесткий вал в люнете с люнетной втулкой, закрепленной на заготовке (см. Учебник).

3. Обработать нежесткие валы с применением модернизированного люнета (рис. 3). Люнет состоит из основания 1, крышки 2, гайки с контргайкой 3, стержней (кулачков) 4 с пружиной 5 (верхнего стержня) и шарикоподшипниками 7, укрепленными непосредственно в двух нижних кулачках и в серье 6 верхнего (вертикального) стержня 4, эксцентриковой рукоятки 8. Настроить люнет с помощью контрольного валика или по готовой детали путем подвода к поверхности обрабатываемого вала шарикоподшипником двух нижних кулачков, а затем посредством гайки 3 с контргайкой переместить кулачок 4 так, чтобы расстояние между основанием люнета и крышкой равнялось 3–5 мм, после чего эксцентриковой рукояткой закрыть крышку и приступить к обработке вала. Для данной конструкции люнета не обязательно протачивать на валу специальную шейку. Овальность, неодинаковые диаметры отдельных участков детали (вала) воспринимаются пружиной 5.

4. Обработать отверстие большого диаметра в длинной заготовке, установленной в патронах. Обработанную по наружной поверхности заготовку 6 (рис. 4) установить и закрепить в трехкулачковом патроне 7 с расточенными или прошлифованными кулачками и в самоцентрирующем патроне 5 подставкой (люнетом) 4. Отверстие обрабатывать в такой последовательности: подрезать торец резцом 1, сверлить отверстие сверлом 2, расточить отверстие резцом 3 до требуемого диаметра и длины (глубины).

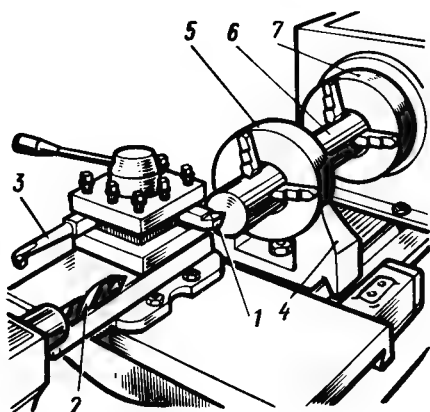


Рис. 4

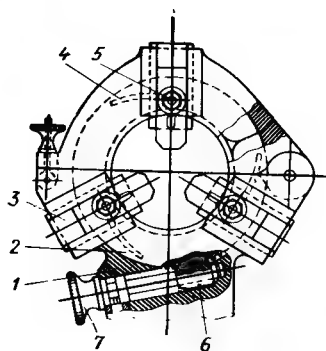


Рис. 5

5. Обработать нежесткий вал с применением люнетов усовершенствованной конструкции.

5.1. Самоцентрирующий люнет. При вращении головки 7 винта 6 (рис. 5), помещенного в корпусе 1 люнета, будет вращаться кольцо 2, имеющее на наружной поверхности зубья. Кулачок 3 и два других таких же кулачка имеют штифты 5, входящие в эксцентриковые канавки 4 кольца. Таким образом, при вращении кольца кулачки будут сходиться к центру или расходиться. В остальном конструкция не отличается от обычного люнета.

5.2. Люнет с вращающимися кулачками. Для скоростного резания малоприспособны и обычный, и самоцентрирующий люнет даже в том случае, если в кулачки впаены пластинки твердого сплава, поэтому рекомендуется применять люнет, в кулачки которого встроены шариковые или роликовые подшипники 1 (рис. 6). В остальном устройство, установка, регулирование кулачков люнета остаются прежними.

5.3. Люнет особой конструкции токаря-новатора В.К. Семинского. Заготовку 2 (рис. 7) через отверстие втулки 5 люнета установить левым концом в специальный обратный центр 1, а правый конец поддерживать задним вращающимся центром. У заготовки шейки не протачивать. Для закрепления люнета на заготовке достаточно закрутить винт 7 до упора, тогда кольцо 6 будет вращаться вместе с заготовкой, а с кольцом — втулка 5, соединенная с ним шпилькой 8. На втулке 5 посажен ролико-

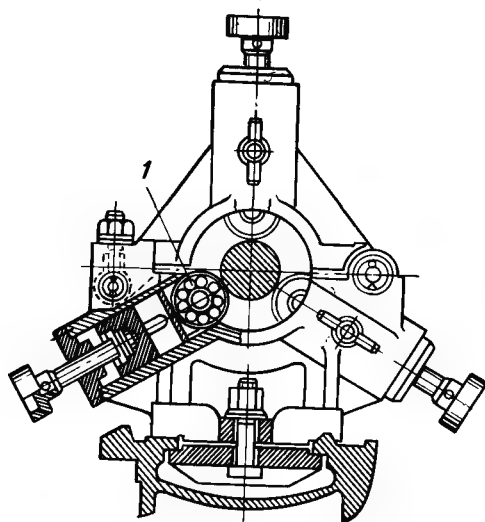


Рис. 6

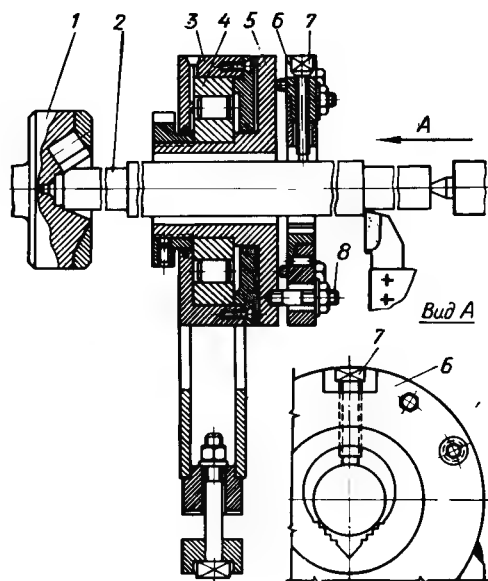


Рис. 7

вый подшипник 4, который наружным кольцом встроен в корпус 3 люнета. Заготовка вращается без каких-либо трений о ее поверхность.

6. Обработать нежесткий (длинный и тонкий) вал без люнета, применяя специальный упор. Установить в шпинделе передней бабки упор 1 (рис. 8), в пиноль задней бабки вращающийся центр 7. У заготовки обточить фаски 2 и 6, проточить шейку 4. У патрона 3 расточить или шлифовать кулачки. Установить и закрепить резец 5 в резцедержателе. Одним концом вал упереть в упор 1, другой конец — поджать задним центром 7. Зажать вал кулачками пат-

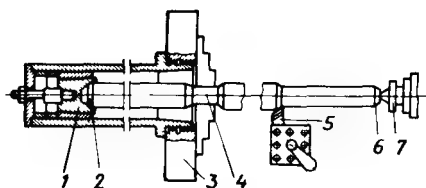


Рис. 8

рона в месте проточенной шейки. Приступить к обработке одного конца вала. Другой конец вала обрабатывать в том же порядке. Подробнее о данном способе обработки длинных и тонких валов см. в Учебнике.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 74

Учебно-производственное задание. 1 — обработка деталей с применением подвижных люнетов.

Цель задания. Научить устанавливать подвижные люнеты на суппорте станка, устанавливать и обрабатывать нежесткие заготовки типа валов в люнетах разной конструкции.

Оснащение рабочего места. Подвижные люнеты обычной и усовершенствованной конструкции, с двумя рядами кулачков, с шарикоподшипниками; кронштейн-люнет; заготовка нежесткого вала; проходной упорный резец с главным углом в плане $\varphi = 90^\circ$, штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,05 мм.

1. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДВИЖНЫХ ЛЮНЕТОВ

1. Обработать нежесткий вал. Подвижный люнет применять при чистовой обработке и нарезании резьбы на заготовках типа нежестких валов с постоянным сечением. Заготовку вала, имеющую прогиб (изогнутость), необходимо выправить (отрихтовать).

1.1. Наладить станок для цилиндрической обработки длинного и тонкого вала с применением подвижного люнета обычной конструкции. Выверить заднюю бабку для цилиндрического обтачивания. Установить на каретку суппорта подвижный люнет I (рис. 1), резец 4 — в резцедержателе, заготовку 3 — в центры.

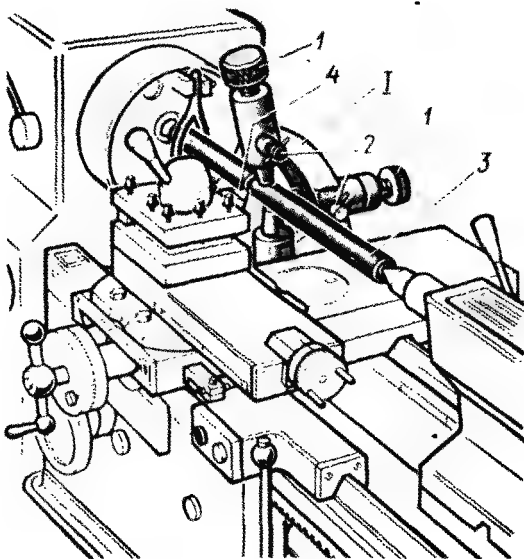


Рис. 1

с применением нескольких люнетов: одного, двух неподвижных и одного подвижного.

1.2. Обточить нежесткий вал с применением двухрядного люнета с шестью кулачками. Люнет *I* имеет сверху два кулачка с прижимными винтами *1* (рис. 2, где *2* — стопорные винты), сбоку два кулачка с винтами *1*, что обеспечивает хороший упор со всех трех сторон и устраняет возможную вибрацию обрабатываемого валика. Устанавливать и закреплять кулачки так же, как и у простого подвижного люнета.

2. Обработать нежесткий вал с применением специального кронштейн-люнета токаря-новатора И.Е. Тхора. Токарь-универсал, Лауреат Государственной премии СССР И.Е. Тхор применил при обработке нежестких валов диаметром от 4 до 15 мм специальный кронштейн-люнет (рис. 3), обеспечивающий расположение резца не слева от кулачков люнета (как обычно), а справа, что является необходимым условием при обработке нежестких валов малого диаметра (от 4 до 15 мм). Приспособление состоит из корпуса *1*, вставленного в него бронзового диска *2* с люнетными отверстиями *A* разных диаметров и четырьмя фиксирующими отверстиями *B*, стопорного болта *3*.

2.1. Установить и закрепить кронштейн-люнет и резец. Кронштейн-люнет установить и закрепить так же, как и обычный подвижной люнет. Повернуть диск *2* (см. рис. 3) до совпадения осевой линии одного (требуемого) отверстия с осью центров станка и закрепить болтом *3*. Установить и закрепить проходной или проходной упорный резец так, чтобы он находился с правой стороны бронзового диска *2* и плотно прилегал к нему.

2.2. Установить и закрепить заготовку (пруток) нежесткого валика (рис. 4). Закрепить один конец прутка *1* в патроне, другой конец вставить в люнетное отверстие диска *2*.

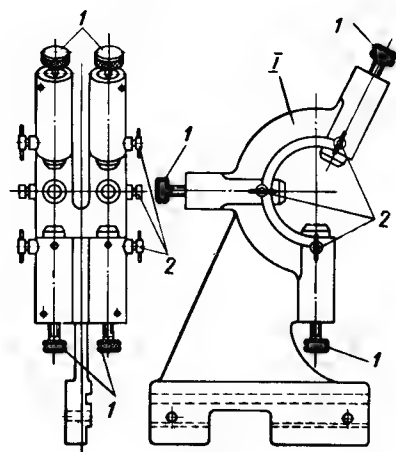


Рис. 2

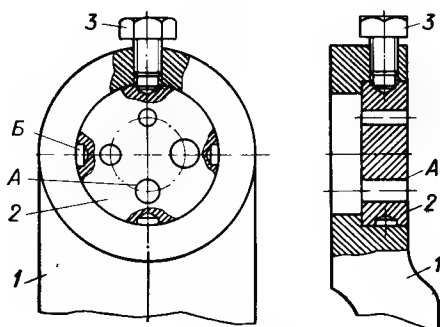


Рис. 3

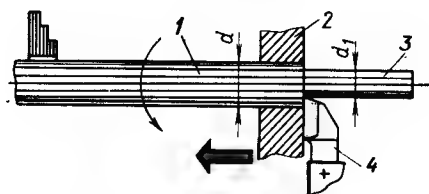


Рис. 4

2.3. Обточить заготовку (пруток) нежесткого вала до заданного размера. Установить резец *3* (см. рис. 4) на требуемую глубину резания, включить станок, автоматическую подачу и обточить заготовку с диаметра d до размера d_1 .

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 75

Учебно-производственное задание. I — обработка эксцентриковых деталей.

Цель задания. Научить размечать и сверлить центровые отверстия по главной оси валика и эксцентричной его поверхности; обрабатывать эксцентриковые валики, ко-

ленчатые валы, эксцентриковые втулки с применением центральной оправки.

Оснащение рабочего места. Заготовка эксцентрикового валика; коленчатые валы; специальное приспособление для обработки коленчатого вала; центровая оправ-

ка; штангенциркуль с ценой деления по нониусу 0,1–0,05 мм; микрометры с пределами измерения 0–25 и 25–50 мм.

1. ОБРАБОТКА ЭКСЦЕНТРИКОВЫХ ДЕТАЛЕЙ

1. Обработать эксцентриковый вал в центрах (рис. 1). При обработке эксцентриковых деталей обычно указывается расстояние между главной осью $O-O$ детали и осью O_1-O_1 эксцентрика. Это расстояние между осями называется эксцентриситетом e .

1.1. Разметить и накернить центры на главной оси OO и оси эксцентрика O_1O_1 (рис. 2). У заготовки эксцентрикового валика (см. рис. 1) с подрезными торцами в размер длины 70 мм покрыть мелом торцовые поверхности и положить заготовку 1 на призмы 2 (рис. 2), расположенные на разметочной плите. Установить на плите штангенрейсмас IV так, чтобы его ножка 4 с рамкой 3 касалась наружной поверхности заготовки валика.

Опустить ножку 4 штангенрейсмаса с рамкой на $\frac{1}{2}$ диаметра заготовки и провести на торцах горизонтальные линии I–I (рис. 2, а). Повернуть заготовку на 90° так, чтобы ранее проведенные горизонтальные линии установились в вертикальное положение (рис. 2, б). На торцах заготовки провести вторые горизонтальные линии II–II (см. рис. 2, б) на той же высоте. Пересечение двух проведенных линий образует на торцах центры оси O_1O_1 эксцентрика поверхности Б (см. рис. 1). Поднять рамку 3 с ножкой 4 штангенрейсмаса на величину эксцентриситета e (рис. 2, б) и провести на торцах третьи горизонтальные линии III–III, пересечение которых с вертикальными линиями I–I образует на торцах центры главной оси OO основных поверхностей валика А, В (см. рис. 1). С помощью кернера и молотка накернить центры осей OO и O_1O_1 с двух сторон.

1.2. Просверлить центровые отверстия осей OO и O_1O_1 . Сверлить центровые отверстия ранее изученными приемами.

1.3. Установить заготовку валика в центра центровыми отверстиями оси OO , обточить поверхность В и подрезать торец поверхности Б (см. рис. 1). При обработке массивного эксцентрикового вала с боль-

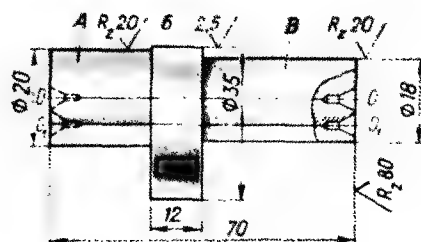


Рис. 1

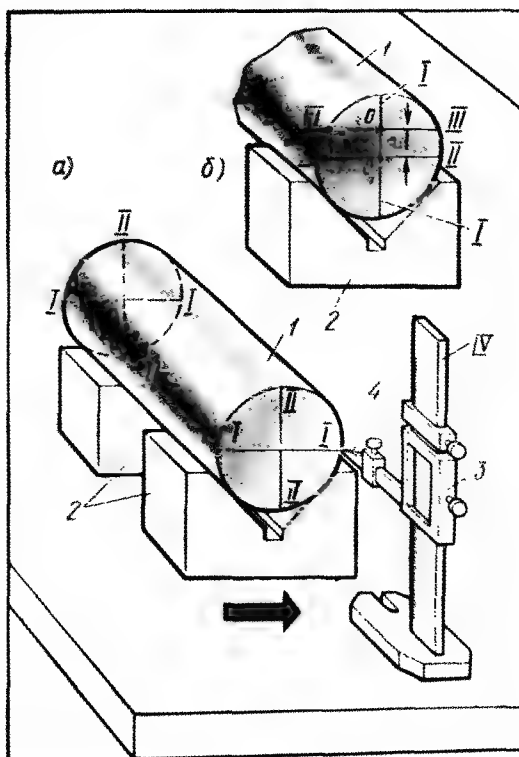


Рис. 2

шим эксцентриситетом требуется закреплять на планшайбе груз (противовес) для предупреждения вибрации вала и образования эллипсности обрабатываемых поверхностей. Для удобства обработки поверхностей применить проходной упорный резец.

1.4. Установить заготовку валика в центры отверстиями оси O_1O_1 и обточить эксцентрик Б (см. рис. 1). При обтачивании эксцентрика Б ранее установленный груз (противовес) заменить другим в зависимости от размера эксцентрика Б и величины эксцентриситета.

2. Обработать эксцентриковый коленчатый вал.

2.2. Наладить приспособление и станок для обтачивания кривошипной шейки 5 коленчатого вала (рис. 3, а). Вращением винта 1 приспособления (рис. 3) переместить ползун 2 с центровым отверстием А по линейке 7 (рис. 3, б) на величину эксцентриситета. Вставить коленчатый вал фланцем 6 коренной шейки в корпус 3 приспособления и закрепить болтами 4. Другой конец коленчатого вала поджать задним центром. Установить требуемый противовес и проходной прямой чистовой резец.

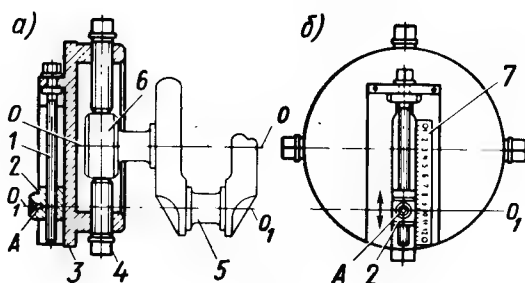


Рис. 3

2.2. Настроить станок для обтачивания кривошипной шейки. Подобрать по нормативным таблицам справочника скорость резания и подачу; определить требуемую частоту вращения шпинделя; настроить станок и обточить шейки.

3. Обработать кривошипную шейку многоколенчатого вала с применением специального приспособления. Приспособление 1 (рис. 4) состоит из малого диска 1 и большого 3, в котором сделана выточка для фланца 4 коренной шейки 5 коленчатого вала. Расстояние между осями дисков должно быть равно расстоянию между осями коренных и кривошипных шеек, т.е. O_1O .

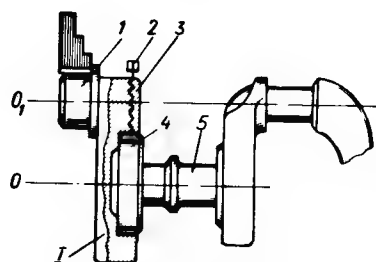


Рис. 4

Перед установкой приспособления 1 (рис. 4) проверить на биение кулачки патрона. Закрепить приспособление малым диском в трехкулачковый патрон, вставить фланец коленчатого вала в выточку диска 3 и закрепить болтом 2. Другой конец вала с фланцем установить на задний центр. При полировании шеек жимками помнить об эксцентричном вращении коренных шеек вала.

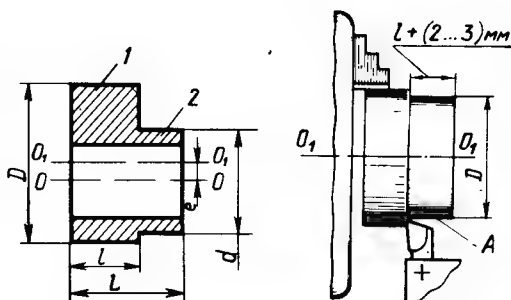


Рис. 5

Рис. 6

4. Обработать эксцентриковую втулку в трехкулачковом патроне. Эксцентриковая деталь типа втулки показана на рис. 5, из которого видно, что главной осью является ось OO отверстия и поверхности 2, а осью эксцентрика 1 — ось O_1O_1 .

4.1. Установить и закрепить заготовку, подрезать торец и обточить начерно поверхность 1 (рис. 6). Установить заготовку с наименьшим радиальным и торцовым биением, подрезать торец до получения чистой и ровной поверхности.

Обточить начерно поверхность 1 до диаметра D на длину, равную $l + (2...3)$ мм.

4.2. Установить заготовку поверхно-

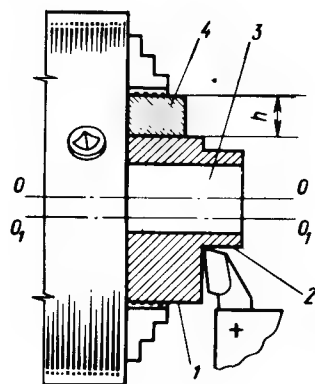


Рис. 7

стью 1 в патрон, подрезать второй торец, обточить начерно поверхность 2, обработать отверстие 3 (рис. 7). При установке заготовки в трехкулачковый патрон под один

кулачок подложить мерную пластинку 4, которая сместит заготовку на величину эксцентриситета e . Толщина мерной пластинки определяется по формуле

$$h = 1,5e \left(1 + \frac{e}{2D}\right) \text{ мм,}$$

где D — диаметр эксцентрика 1 (см. рис. 1). Обработать отверстие 3.

4.3. Надеть заготовку на пологоконическую оправку. Обточить поверхности 1, 2. Взять пологоконическую центровую оправку 1 (рис. 8) с таким же точно эксцентриситетом, как и у заготовки. Установить оправку центровыми отверстиями OO и обточить поверхность 2. Установить оправку

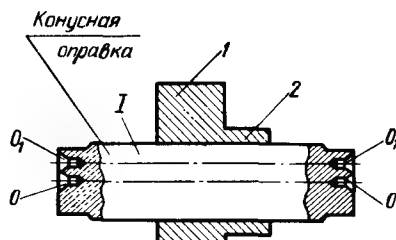


Рис. 8

центровыми отверстиями $O_1 O_1$ и обточить поверхность 1.

5. Проконтролировать смещение кулачков при установке эксцентрикового диска в четырехкулачковом патроне. См. Учебник.

Т Е М А. ВЫПОЛНЕНИЕ ТОКАРНЫХ РАБОТ 3-ГО РАЗРЯДА

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА 76

Учебно-производственные задания. I — установка резца на размер вне станка и бесподнаживаемого режущего инструмента, II — обработка с применением патронов различной конструкции и планшайбы, III — обработка деталей сложной (фасонной) формы с применением двухкулачковых универсальных патронов, IV — обработка деталей разнообразной формы в трехкулачковом патроне с переналаживаемыми кулачками, V — обработка деталей, закрепляемых в пневматическом патроне, VI — обработка на консольных оправках, VII — обработка на оправках, устанавливаемых в центрах, VIII — обработка деталей с применением гидрокопировального суппорта ГСП-42.

Цель заданий. Научить обрабатывать детали разнообразной формы на универсальных станках, на станках с пневматическим патроном; применять в своей работе универсальные и универсально-переналаживаемые приспособления.

Оснащение рабочего места. Приспособления для установки резцов вне станка; диски-поводки; патроны: трехкулачковые самоцентрирующие, специальные двухкулачковые с переналаживаемыми кулачками, пневматический; различной конструкции консольные и центровые оправки; станки универсальные токарно-винторезные; станки с гидравлическим суппортом ГСП-42.

I. УСТАНОВКА РЕЗЦА НА РАЗМЕР ВНЕ СТАНКА И БЕСПОДНАЖИВАЕМОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

1. Установить резец на размер вне станка. Такая установка резца обеспечивает сокращение вспомогательного времени и осуществляется следующими способами:

Первый способ. Приспособление (рис. 1) состоит из основания 1 и двух стоек — левой и правой. Левая стойка служит для установки профильных шаблонов 6

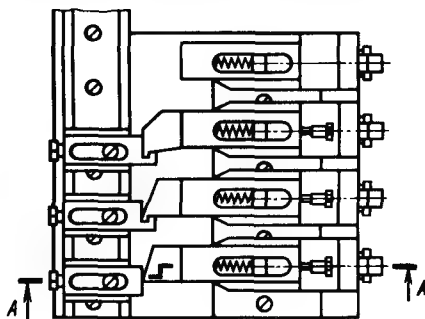
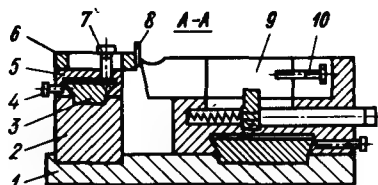


Рис. 1

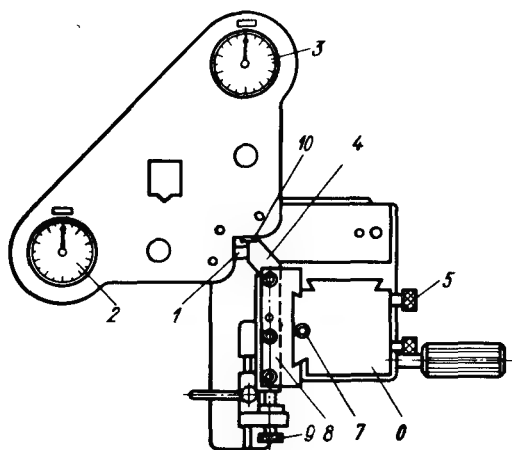


Рис. 2

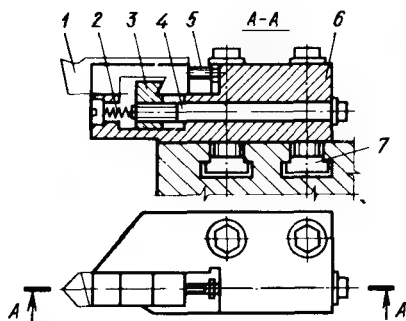


Рис. 3

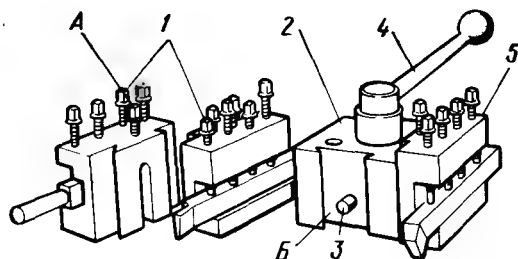


Рис. 4

со щупом 8 с помощью винта 7 и состоит из стойки 2, шпонки 3, державки 5, которая фиксируется на шпонке винтом 4. Правая стойка предназначена для установки резцов 9 с винтом 10. Последовательность установки: закрепить шаблон 6 со щупом 8 винтом 7 в требуемом положении; установить резец 9 с помощью винта 10 так, чтобы вершина головки подошла вплотную к щупу 8.

Второй способ. Последовательность установки с помощью приспособления ин-

дикаторного типа (рис. 2) следующая: быстросменную державку 8 с резцом 4 установить в резцедержатель 6 приспособления; выверить резец по высоте оси центров винтом 7, в продольном направлении винтами 5, в поперечном направлении винтом 9. Выверку выполнить так, чтобы резец режущими кромками подошел вплотную соответственно к щупам 1 и 10 индикаторов 2 и 3.

2. Установить бесподналаживаемый режущий инструмент (резцы) с применением:

2.1. Специальной державки. Для быстрой замены инструмента без дополнительной его настройки на размер применяют специальную державку 6 (рис. 3). Резец 1, имеющий паз, предварительно установить по вылету винтом 5 и закрепить прихватом 3 с помощью винта 4 и пружины 2. Настроить резец на размер с применением специального приспособления (см. рис. 11). Заменить резец другим без дополнительной настройки. При необходимости державку 6 можно перемещать в пазах 7 каретки.

2.2. Резцедержатель с комплектом сменных державок. Державки 1 и 5 с резцами (рис. 4) устанавливать базовой поверхностью типа "ласточкин хвост" в паз Б резцедержателя 2 с ручкой 4. С помощью винта А, упирающегося своим торцом в штифт 3, установить резцы по оси центров. В процессе работы державки можно закреплять в резцедержателе без дополнительной настройки резцы по оси центров.

II. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАТРОНОВ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ И ПЛАНШАЙБЫ

1. Обточить окончательно диск из круглой заготовки с использованием трехлапчатого самоцентрирующего патрона и прижимов трения (рис. 5). Круглую заготовку 2 диска (рис. 5, а) подставить к упору 1 и предварительно поджать к нему прижим 3 с помощью вращающегося центра 4, вставленного в пиноль задней бабки. Выверить положение диска с рейсмасом и окончательно поджать, обточить диск резцом 5.

2. Обточить окончательно диск из квадратной заготовки с использованием планшайбы со штифтами. Установить и закрепить планшайбу с заостренными и зака-

ленными штифтами 7 (рис. 5, б) в трехкулачковом патроне. Как и в предыдущем случае, поджать заготовку 2 прижимом 3. Вырезать отрезным резцом из квадратной заготовки диск с учетом припуска на обработку и затем обточить его. Вместо показанной планшайбы со штифтами можно применить оправку 1 с планшайбой 6 и штифтами 7 (рис. 5, в), вставленной в коническое отверстие шпинделя.

3. Обточить трубу большого диаметра и большой длины в трехкулачковых патронах (рис. 6). В этом случае второй конец трубы А укрепить в патроне 1, установленном на шарикоподшипниках в державке 2, которая своим коническим хвостовиком 3 вставлена в пиноль задней бабки станка.

4. Обточить заготовку в центрах с применением двухкулачкового поводкового патрона со сменными эксцентриковыми кулачками (рис. 7). Патрон крепить фланцем 1 к переходному фланцу Б или непосредственно к фланцу шпинделя. Сам корпус 3 патрона соединен с фланцем винтами 5 с распорными втулками 6 и ведущими пальцами 2. Такое устройство дает возможность осуществлять равномерный зажим заготовки эксцентриковыми кулачками 4, свободно установленными на пальцах 2 и имеющими насечку на рабочей поверхности. Для возвращения корпуса патрона в исходное центральное положение служат

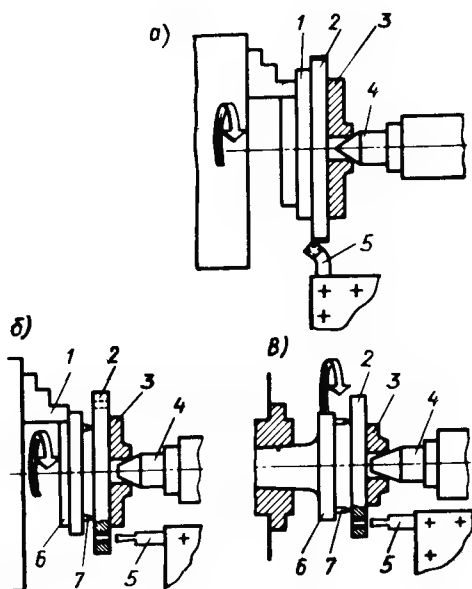


Рис. 5

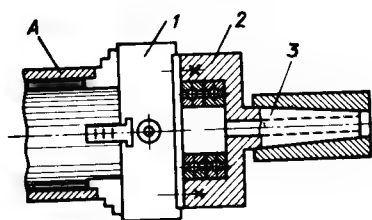


Рис. 6

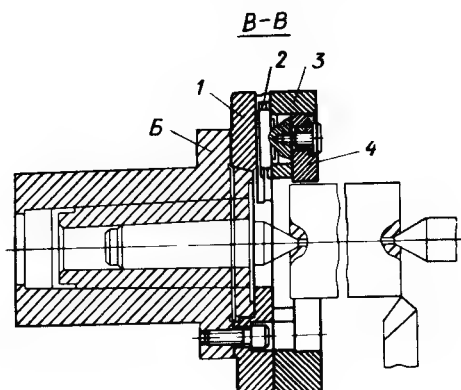
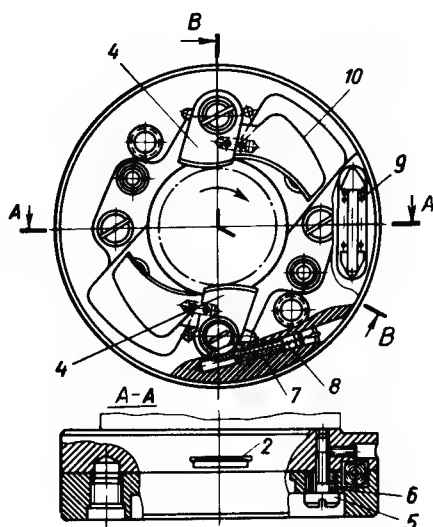


Рис. 7

две пружины 9. Подобрать и установить на патроне кулачки 4 в зависимости от диаметра заготовки. Установить заготовку в центры, включить станок.

Кулачки под действием сил резания будут сходиться к центру, зажмут заготовку и приведут ее во вращение. Обточить заготовку до заданных размеров. Выключить станок. При остановке станка кулачки под действием пружин 8 автоматически раскроются толкателями 7. Наличие сменных кулачков позволяет использовать патрон для зажима деталей диаметром от 30 до 150 мм.

III. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ, ЗАКРЕПЛЯЕМЫХ В ПНЕВМАТИЧЕСКОМ ПАТРОНЕ

1. Обработать заготовку по заданию (рис. 8). Поставить соответствующие сменные кулачки в трехкулачковый патрон 4 для зажатия заготовок 5. В зависимости от материала заготовки, ее формы определить и установить с помощью регулятора давления 2 и по манометру 3 требуемое давление воздуха в трубопроводе от регулятора до распределительного крана 6 и далее. Например, при обработке заготовок из мягкой стали, тонкостенных деталей и т.д. на станке с воздушным цилиндром 1 диаметром 200 мм следует установить давление, равное 0,3 МПа, при усилии на штоке поршня 9,43 кН. При обработке массивной детали из твердой стали установить давление, равное 0,5 МПа, при усилии на штоке поршня 15,72 кН. Для установки заготовки взять ее обеими руками и вставить в кулач-

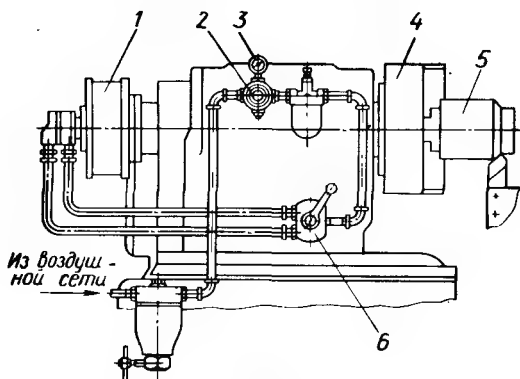


Рис. 8

ки патрона. Поддерживая заготовку правой рукой, одновременно левой рукой повернуть рукоятку распределительного крана 6 (в сторону закрепления заготовки кулачками) и закрепить заготовку. Следует помнить, что раскрепление заготовки осуществлять только при полной остановке станка, в противном случае заготовка может вылететь из кулачков патрона и нанести работающему тяжелую травму.

IV. ОБРАБОТКА НА КОНСОЛЬНЫХ ОПРАВКАХ

1. Обточить заготовку 2 на самозажимной роликовой оправке (рис. 9). Самозажимные оправки в основном применять при предварительном обтачивании с большим сечением стружки. На рис. 9, а показана оправка 1 с зажимным профилем в виде плоскости и одним роликом 3, на рис. 9, б — оправка 1 с зажимным профилем в виде плоскости и тремя роликами 3, заключенными в сепаратор 4, на рис. 9, в — оправка 1 с зажимным профилем в виде криволинейной поверхности и тремя роликами 3, заключенными в сепаратор 4, на рис. 9, г — оправка 1 с зажимным профилем в виде криволинейной поверхности и тремя кулачками 3, заключенными в сепараторе 4. Установить заготовки на оправку при убранных роликах (кулачках) путем поворота сепаратора против часовой стрелки. Для закрепления заготовки на оправке повер-

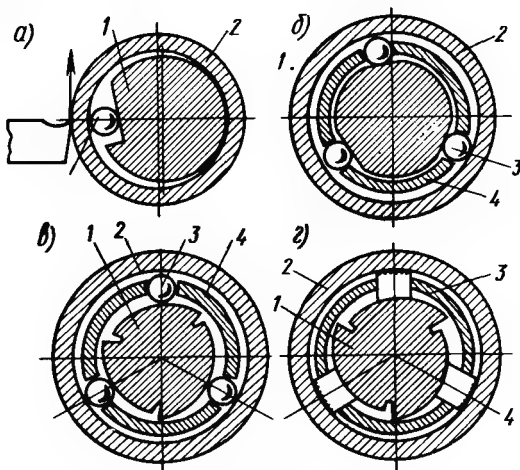


Рис. 9

нуть ее (если нет специальных пружин для автоматического поворота сепаратора) по часовой стрелке от руки, вследствие чего ролики (кулачки) выдвинутся и произойдет ее заклинивание. Приступить к обтачиванию заготовки. При врезании резца под действием силы резания произойдет дополнительное заклинивание заготовки. Снимать обработанную заготовку поворотом ее против часовой стрелки и перемещением вправо.

2. Обточить заготовку детали типа втулки на цанговой оправке (рис. 10). Вставить оправку 1 в коническое отверстие шпинделя; надеть на цилиндрическую разжимную часть 3 оправки обрабатываемую заготовку 4. Вращением гайки 1 вместе со штифтом 2 и перемещением конуса 5 влево произвести разжатие части 3 оправки до прочного закрепления заготовки. Для снятия детали отвернуть гайку 1 на несколько оборотов, вследствие чего разжимающий конус переместится вправо и цилиндрическая разжимная часть займет исходное положение.

3. Обточить детали типа втулки на оправке с тарельчатыми пружинами (рис. 11). Для наиболее точного центрирования и зажима обрабатываемых заготовок целесообразно применять оправки с тарельчатыми пружинами. Тарельчатая пружина имеет форму усеченного конуса (вогнутая шайба) с радиальными прорезами (рис. 11, а). В зависимости от размеров обрабатываемых деталей и усилия при резании пружины подбирают и устанавливают на оправку пакетами 1 и 2 (рис. 11, б). Вначале на оправку установить пакет 1, затем надеть втулку 7, пакет 2, нажимное кольцо 4 и завинтить болт 6 вместе с шайбой 5 до упора в кольцо 4. Надеть на оправку заготовку 3 и завинтить болт усилием одной руки. При завинчивании болта тарельчатые пружины будут сплющиваться и, следовательно, увеличиваться в размере по диаметру, чем и будет достигнуто центрирование и зажим обрабатываемой заготовки. Для снятия обработанной заготовки отвинтить болт, при этом тарельчатые пружины примут первоначальное положение и деталь легко снимется.

4. Обточить окончательно шкив на оправке с гидропластом (рис. 12). Оправки с деформируемой пластической массой — гидропластом 3 применяют в тех случаях,

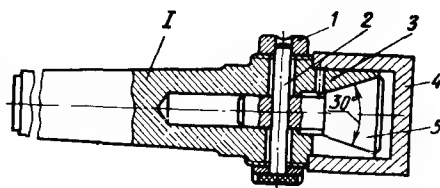


Рис. 10

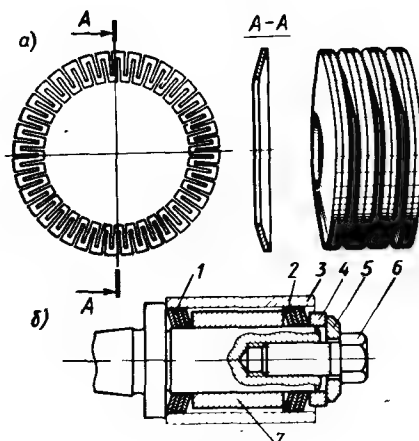


Рис. 11

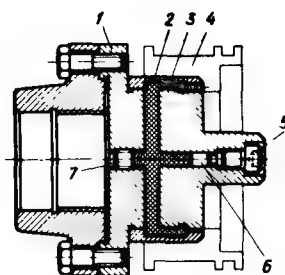


Рис. 12

когда при окончательной (чистовой) обработке деталей требуется точная концентричность базовой и обрабатываемой цилиндрических поверхностей и отсутствие деформации заготовки при затяжке. Основной (посадочной) частью оправки является тонкостенная центрирующая втулка 2, укрепленная на корпусе 1 оправки. Для установки заготовки 4 надеть ее на оправку и, придерживая левой рукой, правой ввинчивать винт 5, который через плунжер 6 будет сжимать гидропласт. Стенки центрирующей тонкостенной разжимной втулки 2 деформируются, центрируют и прочно зажимают установленную на оправку заготовку. Снятие

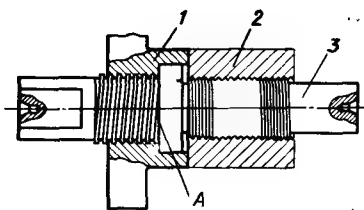


Рис. 13

обработанной заготовки производить при вывинчивании винта 5. На рис. 12 цифрой 7 обозначена резьбовая пробка.

У. ОБРАБОТКА НА ОПРАВКАХ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В ЦЕНТРАХ

1. Обточить заготовку окончательно на *центральной резьбовой оправке* (рис. 13). Завинтить гайку 1 с левой резьбой до упора ее в буртик А оправки 3, затем навинтить заготовку 2. Установить оправку в центры и обточить заготовку до нужного размера. Для снятия заготовки с оправки вначале отвинтить гайку 1, а потом свинтить заготовку.

2. Обработать деталь типа *штулки* на *центральной оправке с тарельчатыми пружинами* (рис. 14). Надеть на оправку 6 упорную шайбу 1, предохранительную шайбу 2, две-три тарельчатые пружины 3, вторую предохранительную шайбу 4, штулку 5, вторые предохранительные упругие шайбы, штулку 7.

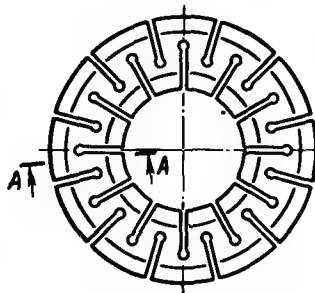
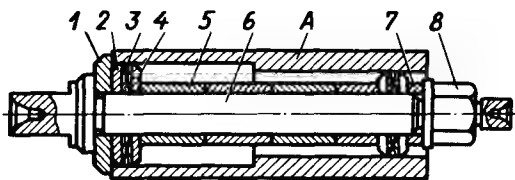


Рис. 14

Навернуть гайку 8, установить оправку вместе с заготовкой А в центры. Завертыванием гайки 8 сжать упругие шайбы до осуществления центрирования и зажима заготовки, после чего приступить к ее обработке. Снятие детали производить в обратном порядке.

У. ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОКОПИРОВАЛЬНОГО СУППОРТА ГСП-42 (см. Учебник)

ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Т Е М А. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

Задание 1. Изложить письменно:

1. Основные требования безопасности и правила поведения в механических мастерских (цехах).

2. Требования безопасности при работе на токарном станке.

Т Е М А. ЭКСКУРСИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЕ

Задание 2. Ответить письменно или устно на следующие вопросы:

1. Назвать предприятие, на которое была проведена экскурсия, и его номенклатуру (продукцию).

2. Перечислить цехи, которые были осмотрены во время экскурсии, и указать их отличительные особенности.

3. Как организована работа в механическом цехе?

4. Перечислить наименование и марки металлорежущих станков механического цеха.

5. Перечислить имеющиеся в механическом цехе станки новейших конструкций и кратко объяснить их конструктивные преимущества.

6. Рассказать о назначении и устройстве одного из приспособлений и инструментов.

7. Как организовано рабочее место токаря?

8. В чем отличительная особенность организации рабочего места одного из токарей-новаторов?

Т Е М А. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С УСТРОЙСТВОМ ТОКАРНОГО СТАНКА

Задание 3. На рис. 1 изображен токарно-винторезный станок 16К20. Установить, какими цифрами обозначены на рисунке приведенные ниже органы управления и части станка:

кнопка золотника смазки направляющих каретки и поперечных салазок суппорта;

рукоятка зажима пиноли задней бабки;

рукоятка ручного перемещения поперечных салазок;

рукоятка установки величины подачи и шага резьбы;

кнопка включения электродвигателя быстрых ходов каретки и поперечных салазок суппорта (сокращенно — кнопка включения быстрых продольных и поперечных подач);

рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сокращенно — рукоятка включения и выключения станка);

рукоятка установки частоты вращения шпинделя (об/мин);

выключатель электронасоса подачи охлаждающей жидкости;

рукоятка установки правой и левой резьбы;

рукоятка установки вида работ: подачи и типа нарезаемой резьбы;

рукоятка ручного перемещения верхних салазок;

вводный выключатель (автоматический);

маховичок ручного перемещения каретки;

рукоятка установки нормального, уве-

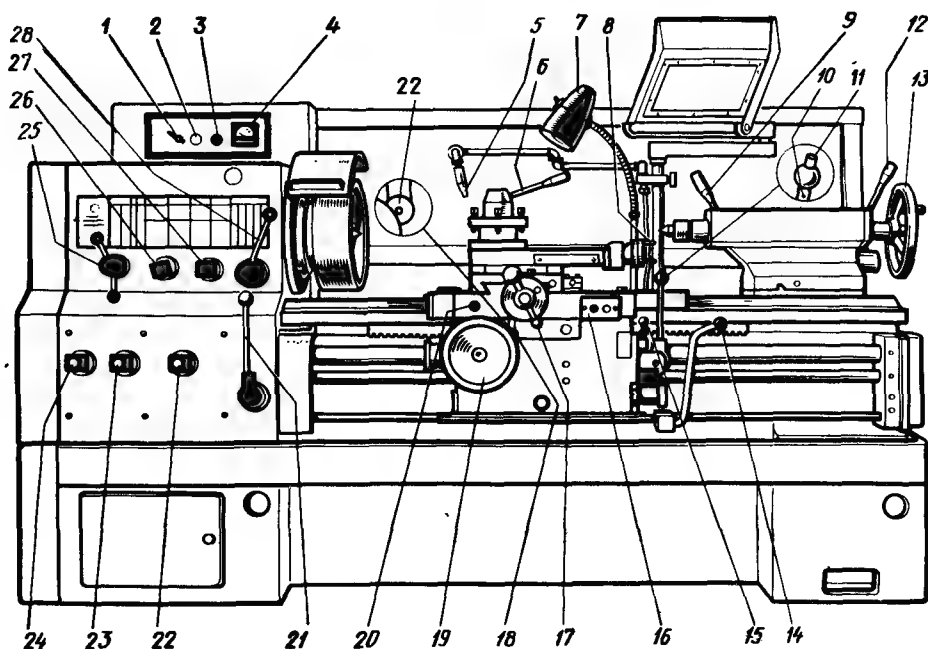


Рис. 1

личенного шага резьбы и положения при делении многозаходных резьб;

рукоятка управления механическими перемещениями каретки и поперечных салазок суппорта (сокращенно — рукоятка включения подачи);

рукоятка установки ряда чисел оборотов шпинделя;

указатель нагрузки станка;

рукоятка установки величины подачи и шага резьбы и отключение механизма коробки подач;

сигнальная лампа;

регулируемое сопло подачи охлаждающей жидкости;

рукоятка включения и выключения ременной шестерни;

маховичок перемещения пиноли задней бабки;

передняя бабка;

рукоятка включения разъемной гайки ходового винта;

рукоятка крепления задней бабки к станине;

кнопочная станция включения и выключения электродвигателя главного привода;

Задание 4. Установить, какими циф-

рами на рис. 2 обозначены отдельные органы управления и части станка 1К62:

маховички ручного перемещения каретки суппорта и подачи пиноли;

выключатели местного освещения, насоса смазочно-охлаждающей жидкости, главного (линейного);

кнопочная станция пуска и остановки главного электродвигателя;

передняя бабка;

левая тумба;

рычаг закрепления задней бабки;

амперметр для контроля нагрузки главного электродвигателя;

предохранительный защитный экран;

ходовой винт;

станина;

фартук суппорта;

рукоятки звена увеличения шага резьбы, ручного перемещения верхних салазок, настройки станка на требуемую частоту вращения шпинделя, закрепления пиноли задней бабки, включения, выключения и реверсирования шпинделя, установки величины подачи и шага резьбы, установки правой и левой резьбы и подачи, включения продольных и поперечных перемещений суп-

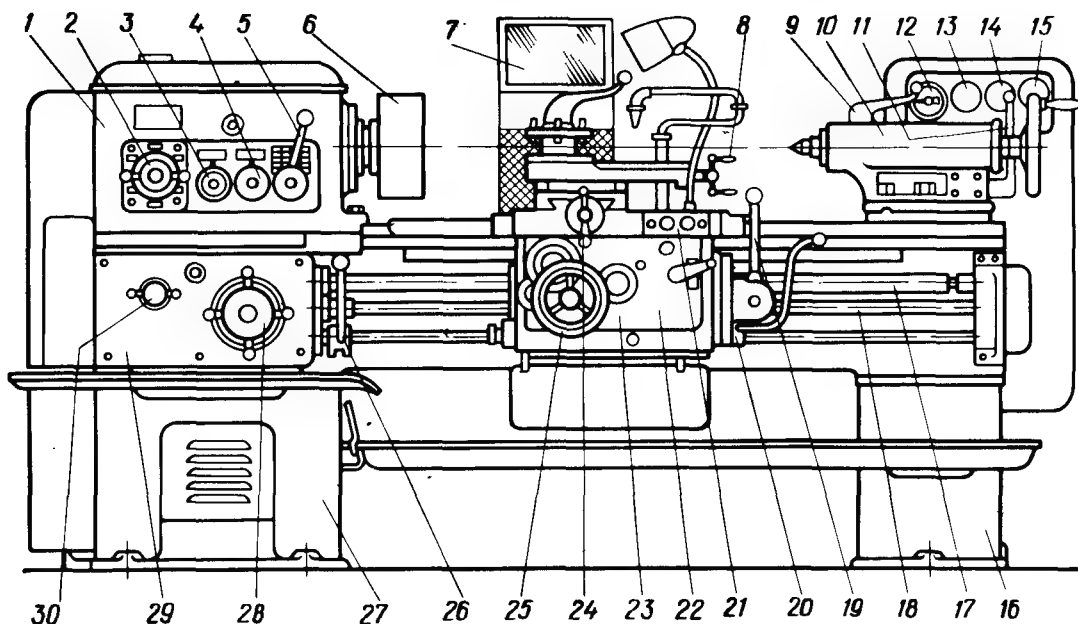


Рис. 2

порта, включения разъемной гайки ходового винта, выбора типа резьбы или подачи, ручного перемещения поперечных салазок; задняя бабка; правая тумба;

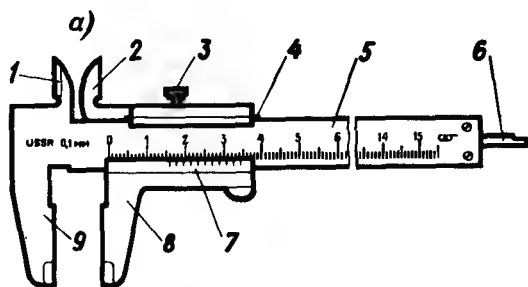
поводковый патрон; коробка подач; ходовой валик.

Задание 5. Рассказать о назначении и устройстве частей станка.

Т Е М А. УПРАЖНЕНИЯ В УПРАВЛЕНИИ СТАНКОМ И ЕГО НАЛАДКА

Задание 6. Для настройки станка определить частоту вращения шпинделя (детали) при обработке заготовки диаметром 30 мм, со скоростью резания 55 м/мин (табл. 3).

Задание 7. Назвать части штангенциркуля, обозначенные на рис. 3, а цифрами.



Задание 8. Ответить на следующие вопросы:

1. С какой точностью можно измерять детали штангенциркулем, показанным на рис. 3, а, и почему?

2. На какой размер на рис. 3, б установлены губки и стержень глубиномера штангенциркуля?

3. Вычертить на отдельных листах шкалу линейки (в) и нониус (г) в масштабе 1:1 или 2:1; вырезать по образующей шкалу и нониус и подклеить нониус под шкалу на один из размеров (по вариантам): 0,7; 5,3; 3,9; 2,6; 1,2; 4,1; 1,4; 6,7.

Задание 9. Определить цену деления лимба поперечной подачи станка, если шаг P винта поперечной подачи s равен... (мм), а число делений лимба равно... (указать число делений).

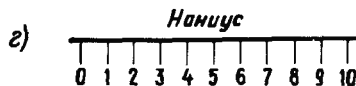


Рис. 3

Т Е М А. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ И ТОРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ПОДТЕМА. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Задание 10. 1. Вычертить эскиз обрабатываемой детали.

2. Определить размеры и вычертить эскиз заготовки на заданную деталь.

3. Назначить режимы резания для черновой (предварительной) и чистовой обработки цилиндрических поверхностей (величины режимов резания указать на лицевой или обратной стороне эскиза детали).

4. Перечислить требования безопасности при обработке наружных цилиндрических поверхностей с установкой заготовок (деталей) в патроне и центрах.

Задание 11. 1. Выбрать величины главного заднего и переднего углов заточки черногового и чистового резцов, применяемых при обработке заданной детали.

2. Схематически изобразить две головки резца (чернового и чистового) с установкой величин выбранных углов главного заднего и переднего.

3. Таблица частоты вращения шпинделя в зависимости от диаметра детали и скорости резания*

Скорость резания, м/мин**	Диаметр обрабатываемой детали D, мм																						
	10	12	15	18	20	22	25	28	30	35	40	45	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	
	Число оборотов в минуту																						
3	96	80	64	53	48	44	38	34	32	27	24	21	19	16	12	9,6	6,4	—	—	—	—	—	
4	128	106	85	71	64	58	51	46	42	36	32	28	25	21	16	13	8,5	6,4	—	—	—	—	
5	159	133	106	88	80	72	64	57	53	46	40	35	32	27	20	16	10,6	8,0	6,3	—	—	—	
6	191	160	127	106	96	87	76	68	65	55	48	43	38	32	24	19	13	9,6	7,6	6,3	—	—	
7	223	186	148	124	112	101	89	80	74	64	56	50	44	37	28	22	15	11	8,9	7,4	—	—	
8	255	213	170	141	128	116	102	91	85	73	64	57	51	42	32	26	17	13	10	8,5	6,4	—	
9	287	239	191	159	143	130	114	103	96	82	72	64	58	48	36	29	19	14	11	9,6	7,2	5,8	
10	318	265	213	177	159	145	127	114	106	91	80	71	64	53	40	32	21	16	13	11	8,0	6,4	
12	382	318	255	212	191	174	153	136	127	109	96	85	76	64	52	38	26	19	15	13	9,6	7,7	
18	478	400	318	265	239	217	191	170	159	136	120	106	96	80	60	48	32	24	19	16	12	9,6	
15	574	478	382	318	287	260	229	205	191	164	143	128	115	95	72	57	38	29	23	19	14	12	
20	636	530	425	354	318	290	254	227	212	182	160	142	127	106	80	64	43	32	25	21	16	13	
25	796	665	531	442	399	362	318	285	265	227	199	177	159	133	100	80	53	40	32	26	20	16	
30	955	797	636	530	478	434	382	340	318	272	239	212	191	159	120	96	64	48	38	32	24	19	
35	1120	930	744	620	558	507	445	398	370	318	279	248	224	185	140	112	74	56	44	37	28	22	
40	1275	1060	850	708	638	580	508	455	425	364	318	283	256	213	160	128	85	64	51	42	32	26	
45	1435	1200	955	795	716	650	574	510	477	410	359	318	287	238	179	144	96	72	57	47	36	29	
50	1590	1330	1060	883	795	723	635	570	530	454	398	354	318	265	199	159	106	80	64	53	40	32	
55	1750	1460	1160	972	872	795	700	625	583	500	438	390	350	292	219	175	116	88	70	58	44	35	
60	1910	1590	1270	1060	955	870	763	680	636	545	478	424	382	318	239	191	127	96	76	64	48	38	
65	2060	1730	1375	1150	1030	940	826	738	690	590	518	460	414	344	259	206	138	103	83	69	52	41	
70	—	1860	1480	1240	1115	1015	890	795	743	635	558	495	446	370	279	223	148	112	89	74	56	46	
80	—	—	1700	1410	1280	1180	1020	910	850	730	640	570	510	420	318	255	170	128	102	85	64	51	
100	—	—	—	1770	1590	1450	1270	1140	1060	910	793	710	633	530	393	318	212	159	127	106	79	63	

* Для v свыше 100 м/мин надо пользоваться данными для диапазона 10—100 м/мин, умножая на 10 числа оборотов, указанные в таблице. ** От цифры 55 (в табл. 3 крайняя левая колонка — скорость резания) и от цифры 30 (верхняя строка — диаметр детали) проводим соответственно горизонтальную и вертикальную линии, пересечение которых укажет на число, обозначающее частоту вращения шпинделя; в данном случае оно будет равно 583 об/мин.

ПОДТЕМА. ПОДРЕЗАНИЕ УСТУПОВ И ТОРЦОВ ПРОХОДНЫМИ УПОРНЫМИ РЕЗЦАМИ

Задание 12. 1. Назначить режим резания при подрезании уступов и торцов у обрабатываемой заготовки проходным упорным резцом с пластиной из твердого сплава.

2. Подобрать соответствующие величины углов (заднего и переднего) заточки проходного упорного резца для обрабатываемого материала детали.

3. Сделать макет головки проходного упорного резца, выдерживая выбранные углы заточки. Поверхности окрашивать и нумеровать, как и у макетов проходных резцов.

4. Перечислить требования безопасности при подрезании уступов и торцов.

ПОДТЕМА. ОТРЕЗАНИЕ

Задание 13. 1. Вычертить эскиз обрабатываемой детали и заготовки для ее изготовления.

2. Назначить режим резания.

3. Определить углы заточки, ширину режущей кромки и длину головки отрезного резца для отрезания заготовки (детали), изображенной на эскизе.

4. Схематически изобразить головку отрезного резца с простановкой: величины углов главного заднего, переднего; ширины режущей кромки; длины головки резца.

5. Перечислить требования безопасности при отрезании на прямом и обратном вращении шпинделя (детали).

Т Е М А. КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ I .

Задание 14. 1. Вычертить эскиз обрабатываемой детали.

2. Установить размеры и вычертить эскиз заготовки на заданную деталь.

3. Определить технологическую последовательность обработки детали по нижеприводимой форме:

Номер пере- хода	Наименование перехода	Приспособ- ление	Инструмент		Режим резания				
			режу- щий	измери- тель- ный	<i>t</i>	<i>s</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>

Условные обозначения: *t* — глубина резания за один проход, мм; *s* — подача резца за один оборот детали, мм/об; *v* — скорость резания, м/мин; *n* — частота вращения шпинделя, об/мин; *i* — число рабочих ходов. Режим резания проставлять по одному

из переходов при различной обработке, обтачивании, подрезании уступов, отрезании и т.д.

4. Перечислить правила техники безопасности при затачивании инструментов на точильном станке (наждачном точиле).

Т Е М А. ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ

ПОДТЕМА. СВЕРЛЕНИЕ И РАССВЕРЛИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ

Задание 15. Назначить технологическую последовательность обработки заготовки по форме задания 14 (определить и проставить режимы резания);

при сверлении сверлом отверстия диаметром ... в заготовке из материала (по эскизу);

при рассверливании отверстия диаметром ... до диаметра подобрать смазочно-охлаждающую жидкость.

Задание 16. 1. Подобрать величину угла при вершине сверла при сверлении отверстия диаметром ... в заготовке из материала ...

2. Схематически изобразить режущую часть сверла с углом при вершине спирального сверла, выдерживая выбранную вели-

чину угла при вершине и соблюдая требования, предъявляемые к сверлу при его заточке.

ПОДТЕМА. ЦЕНТРОВАНИЕ

Задание 17. 1. Определить: диаметр d спирального сверла и длину L сверления центрального отверстия для обрабатываемой заготовки; диаметр D раззенкованного отверстия; режим резания.

2. Сделать из фанеры или из картона макеты: центрального отверстия (по подобранным размерам в масштабе 5:1), окрашивая его в произвольный цвет; $1/3$ центра с конусом, окрашивая его в другой цвет, чем центральное отверстие; смонтировать на небольшом щитке два сделанных макета так, чтобы центр был вставлен в центральное отверстие.

3. Перечислить требования безопасности при использовании в работе заднего жесткого центра.

ПОДТЕМА. РАСТАЧИВАНИЕ ГЛАДКИХ СКВОЗНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

Задание 18. Для предварительного растачивания гладкого сквозного цилиндрического отверстия диаметром ... до диаметра ... в детали ... требуется назначить режим резания; подобрать углы заточки чернового проходного расточного резца;

выбрать требуемый измерительный инструмент; перечислить требования безопасности при растачивании гладких цилиндрических отверстий сквозных с уступами и глухих.

Задание 19. Выполнить работу по заданию 18, но только для чистового растачивания.

ПОДТЕМА. ЗЕНКЕРОВАНИЕ И РАЗВЕРТЫВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

Задание 20. 1. Для зенкерования сквозного отверстия диаметром ... в детали ... из материала ... необходимо определить: диаметр отверстия под зенкерование; подачу и скорость резания при зенкеровании; частоту вращения шпинделя; смазочно-охлаждающую жидкость; требуемые режущие и измерительные инструменты.

2. Перечислить требования безопасности при зенкеровании.

Задание 21. 1. Для развертывания сквозного отверстия диаметром ... в детали ... из материала ... по ... классу шероховатости поверхности необходимо определить: диаметр отверстия под развертывание; диаметр развертки (разверток); подачу и скорость резания при развертывании; частоту вращения шпинделя; смазочно-охлаждающую жидкость; требуемый измерительный инструмент.

2. Перечислить требования безопасности при развертывании.

Т Е М А. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ ПЛАШКАМИ И МЕТЧИКАМИ

ПОДТЕМА. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ ПЛАШКАМИ

Задание 22. 1. Вычертить эскиз детали ...

2. Подобрать соответствующую величину наружного диаметра стержня детали для нарезания на нем заданной резьбы.

3. Определить режим резания: скорость резания и частоту вращения шпинделя.

4. Выбрать смазочно-охлаждающую жидкость.

5. Подобрать требуемый измерительный инструмент.

6. Перечислить требования безопасности при нарезании резьбы плашками.

ПОДТЕМА. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКАМИ

Задание 23. 1. Вычертить эскиз детали ...

2. Подобрать соответствующую величину диаметра отверстия в заготовке для нарезания в нем заданной резьбы.

3. Определить режим резания: скорость резания и частоту вращения шпинделя.

4. Выбрать смазочно-охлаждающую жидкость.

5. Подобрать требуемый измерительный инструмент.

6. Перечислить требования безопасности при нарезании резьбы метчиком.

Т Е М А. КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ II

Задание 24. 1. Выполнить работу по заданию 14 п. 1, 2, 3.

2. Вычертить эскиз головки одного из применяемых режущих инструментов, указав выбранные углы заточки.

3. Описать (иллюстрируя эскизами или

схематическими изображениями) передовые методы работы и требования безопасности при выполнении нескольких переходов согласно разработанной технологической последовательности обработки заготовки по заданию.

Т Е М А. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ПОДТЕМА. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СМЕЩЕНИЕМ КОРПУСА ЗАДНЕЙ БАБКИ

Задание 25. 1. Для обработки заготовки на два центра Морзе № ... (сообщить номер центра) из ... диаметром ... (дать величину диаметра) и длиной ... (указать величину длины заготовки) вычертить эскиз (или чертеж) заготовки по данным размерам и определить величину H смещения корпуса задней бабки для обработки конических хвостовиков центров с конусом Морзе № ..., режимы резания: t, s, v, n, i .

2. Подобрать режущие и измерительные инструменты.

3. Перечислить требования безопасности при обработке конических поверхностей.

ПОДТЕМА. ОБРАБОТКА НАРУЖНЫХ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПОВОРОТОМ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ СУППОРТА

Задание 26. 1. На основании эскиза (чертежа) определить: угол уклона конуса α ; режимы резания: t, P, v, n и i .

2. Подобрать требуемые режущие и измерительные инструменты.

3. Перечислить требования безопасности при обработке конических поверхностей.

Т Е М А. РАСТАЧИВАНИЕ И РАЗВЕРТЫВАНИЕ КОНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Задание 27. 1. В детали ... из материала ... требуется путем растачивания и развертывания получить конические отверстия размером $D = \dots, d = \dots$ и длиной $l = \dots$ по ... классу шероховатости. Определить:

величину большого диаметра D основания конического отверстия после растачивания;

угол уклона конуса α ;

режимы резания s, v, n, i при развертывании;

смазочно-охлаждающую жидкость при развертывании.

2. Подобрать требуемые режущие и измерительные инструменты.

3. Перечислить требования безопасности при развертывании конических отверстий.

Т Е М А. КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ III

Задание 28. См. содержание задания 24 — комплексные работы II.

Т Е М А. ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Задание 29. Для obtачивания поверхности заготовки ..., имеющей наибольший диаметр $D = \dots$, из материала ... следует: определить способ и последовательность обработки; подобрать величину углов за-

точки резца; вычертить схематически головку резца, обозначив и проставив подобранные углы заточки; назначить режим резания и подобрать смазочно-охлаждающую жидкость.

Т Е М А. ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТЕЙ

Задание 30. На поверхности детали ..., имеющей диаметр $D = \dots$, из материала ... выполнить отделочные работы согласно чертежу. Следует определить способ отделки поверхности, необходимые инструменты и материалы, режим резания, смазочно-охлаждающую жидкость.

Описать передовые методы (из опыта работы токарей-новаторов производства) при выполнении различного вида отделки поверхностей.

Т Е М А. КОМПЛЕКСНЫЕ РАБОТЫ IV

Задание 31. См. содержание задания
24 — комплексные работы (II).

Т Е М А. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ РЕЗЦАМИ

ПОДТЕМА. НАРЕЗАНИЕ НАРУЖНОЙ (ВНУТРЕННЕЙ) ТРЕУГОЛЬНОЙ РЕЗЬБЫ РЕЗЦАМИ

Задание 32. 1. Выполнить эскиз детали ...

2. Подобрать диаметр стержня (отверстия) под нарезание заданной резьбы.

3. Подобрать сменные зубчатые колеса, необходимые для настройки станка, при нарезании резьбы на заготовке, если ходовой винт станка имеет резьбу с шагом $P_x = \dots$ мм, а нарезаемый винт — резьбу с шагом $P_n = \dots$ мм.

4. Назначить режим резания: величину поперечного врезания резца за каждый его проход, число проходов, скорость резания и частоту вращения шпинделя.

5. Схематически изобразить головки резбовых резцов — черного и чистового, проставив подобранные углы заточки: передний γ , задний α , боковые α_1 и α_2 .

6. Выбрать смазочно-охлаждающую жидкость.

7. Перечислить (в письменной форме) передовые методы нарезания наружной (внутренней) резьбы.

П Р И Л О Ж Е Н И Е. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ РАБОЧЕГО МЕСТА ТОКАРЯ

1. *Назначение планировки рабочего места.* Планировка рабочего места предусматривает рациональное расположение оборудования и оснастки, наиболее эффективное использование производственных площадей, создание удобных и безопасных условий труда, а также продуманное расположение инструментов, заготовок и деталей на рабочем месте.

Все предметы и инструменты располагают на рабочем месте в пределах досягаемости вытянутых рук, чтобы не делать лишних наклонов, поворотов, приседаний и других движений, вызывающих дополнительные затраты времени и ускоряющих утомляемость рабочего. Все, что приходится брать левой рукой, располагают слева, то, что берут правой, располагают справа. Материалы и инструменты, которые берут обеими руками, располагают с той стороны станка, где во время работы находится токарь.

Планировка рабочего места должна обеспечивать условия для выработки привычных движений. Если предметы труда располагать в строго определенном порядке и всегда на одних и тех же местах, то у рабочего появится навык и даже автоматизм движений, что ведет к снижению напряжения и утомляемости.

Рабочее место оснащается соответствующим инвентарем.

2. *Планировка рабочего места в цехах единичного и мелкосерийного производства.* В механических цехах единичного и мелкосерийного производства на рабочем месте токаря хранится много инструментов и приспособлений.

Для хранения используется организационно-техническая оснастка, в которую входят инструментальная тумбочка с планше-

том, прикрепленным с задней стороны тумбочки и служащим для вывешивания документации (чертежей, карт технологического процесса, инструкций по технике безопасности); приемный столик, на верхней полке которого устанавливают тару с заготовками и деталями, а на нижней хранят приспособления и принадлежности; решетка для ног.

При односменной работе на рабочем месте устанавливается тумбочка с одним отделением, при работе в две смены — с двумя отделениями, при трехсменной работе — две инструментальные тумбочки: одна с двумя отделениями, другая с одним.

Если на станке обрабатываются длинномерные заготовки, то вместо приемного столика устанавливают стеллаж для горизонтального хранения заготовок. При обработке крупногабаритных и тяжелых заготовок на рабочем месте устанавливают механизированное подъемно-транспортное устройство — (подвесная кран-балка с дистанционным вызовом или консольно-поворотный кран, установленный непосредственно у станка и обслуживающий один или два станка).

3. *Планировка рабочего места в цехах серийного и крупносерийного производства.* Планировка рабочих мест в цехах серийного и крупносерийного производства обусловливается более стабильной номенклатурой изготавливаемых изделий, а также большим членением технологического процесса. Это делает постоянный набор инструментов и приспособлений на каждом рабочем месте значительно меньше, чем в цехах единичного и мелкосерийного производства. При этом, если обработка партии заготовок не заканчивается в одной

смене, данный набор инструментов передается рабочим другой смены. Заготовки, техническая документация и инструмент подаются на рабочие места специальной службой.

В цехах серийного производства рабочие места оснащаются приемными столиками с двумя или четырьмя ящиками, соответственно по одному или по два ящика на каждого рабочего в смену. В этих ящиках хранится инструмент для обработки партии заготовок, а также небольшой постоянный набор инструментов и принадлежностей для ухода за оборудованием.

Задел мелких и средних заготовок, необходимый для бесперебойной работы, хранится у станков в таре на приемных столиках или в таре, установленной в несколько ярусов, а крупные заготовки — на поддонах.

Для выполнения подъемно-транспортных работ у станков при небольшом машинном времени и частой смене обрабатываемых заготовок используют консольные поворотные краны. Краны располагают так, чтобы один кран обслуживал два станка и более.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3	II. Обязанности токаря во время работ на станке	36
Тема. Упражнения в управлении станком и его наладка	4	III. Обязанности токаря после окончания работ на станке	37
Инструкционная карта 1	4	Тема. Обработка наружных цилиндрических и торцовых поверхностей	38
I. Подготовка к выполнению упражнений	4	Инструкционная карта 10	38
II. Упражнения в управлении станком 1К62	4	I. Подготовка рабочего места и станка к обтачиванию	38
III. Упражнения в управлении станком 16К20	7	II. Обтачивание гладких цилиндрических поверхностей заготовки в трехкулачковом патроне с ручной подачей резца	38
Инструкционная карта 2	8	Инструкционная карта 11	39
I. Установка трехкулачковых самоцентрирующих патронов на шпинделе станка	9	I. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей в трехкулачковом самоцентрирующем патроне с механической подачей резца	39
II. Установка и закрепление заготовок в трехкулачковом самоцентрирующем патроне	11	II. Установка резцов на размер диаметра и заданную длину ступени по упорам	41
III. Съем трехкулачкового самоцентрирующего патрона со шпинделя станка	13	Инструкционная карта 12	42
Инструкционная карта 3	13	I. Подрезание уступов в трехкулачковом патроне с ручной подачей резца	42
I. Установка центров токарного станка	14	II. Подрезание торцов в трехкулачковом патроне с ручной подачей резца	43
II. Установка и закрепление заготовок типа валов в центрах	15	Инструкционная карта 13	46
Инструкционная карта 4	17	I. Подготовка станка к черновому обтачиванию заготовки в центрах	46
I. Установка резцов в резцедержателе по вершине заднего центра	17	II. Черновое обтачивание гладких цилиндрических поверхностей заготовок в центрах с механической подачей резца	47
II. Установка резцов в резцедержателе по шаблонам и рискам	19	Инструкционная карта 14	48
Инструкционная карта 5	20	I. Чистовое обтачивание цилиндрических поверхностей заготовок в центрах	48
I. Регулирование зазоров в сопряжении направляющих салазок суппорта	20	II. Возможные дефекты обработанных наружных цилиндрических и торцовых поверхностей	49
II. Перемещение салазок и каретки суппорта вручную	20	Инструкционная карта 15	50
Инструкционная карта 6	24	I. Затачивание проходных резцов	50
I. Настройка станка 1К62 на заданную частоту вращения шпинделя и требуемую величину подачи	24	Инструкционная карта 16	54
II. Настройка станка 16К20 на заданную частоту вращения шпинделя и требуемую величину подачи	24	I. Затачивание подрезных резцов	54
Инструкционная карта 7	26	Инструкционная карта 17	55
I. Измерение детали линейкой, штанген-глубиномером и шаблонами	27	I. Вытачивание канавок на наружных цилиндрических поверхностях	55
II. Измерение деталей штангенциркулем и предельными калибрами	28	II. Вытачивание канавок на торцовых поверхностях	57
Инструкционная карта 8	30	Инструкционная карта 18	58
I. Установка резца на требуемую глубину резания и заданную длину обработки с отсчетом по лимбам	30	I. Вытачивание наружных канавок по упорам	58
II. Снятие пробной стружки	31	II. Возможные дефекты обработанных канавок	60
Инструкционная карта 9	32	Инструкционная карта 19	60
I. Обязанности токаря до начала работ на станке	32	I. Затачивание прорезных резцов	60

Инструкционная карта 20	61	Тема. Нарезание резьбы плашками и метчиками	102
I. Отрезание заготовок при прямом и обратном вращении шпинделя	61	Инструкционная карта 36	102
II. Затачивание отрезных резцов	63	I. Нарезание резьбы плашками	102
Инструкционная карта 21	64	Инструкционная карта 37	106
I. Обработка наружных поверхностей наиболее высокопроизводительными методами	64	I. Нарезание резьбы метчиками	106
II. Обработка торцовых поверхностей и уступов наиболее высокопроизводительными методами	71	II. Возможные дефекты резьбы, нарезанной плашками и метчиками	108
Тема. Обработка цилиндрических отверстий	72	Тема. Обработка наружных конических поверхностей	109
Инструкционная карта 22	72	Инструкционная карта 38	109
I. Подбор и установка сверл в сверлильных патронах и пиноли задней бабки	72	I. Обтачивание конических поверхностей при повернутых верхних салазках суппорта	109
Инструкционная карта 23	73	Инструкционная карта 39	111
I. Сверление и рассверливание сквозных отверстий	73	I. Обтачивание конических поверхностей небольшой длины широкой режущей кромкой резца	111
Инструкционная карта 24	75	Инструкционная карта 40	112
I. Затачивание спиральных сверл	75	I. Обтачивание конических поверхностей способом смещения задней бабки	112
Инструкционная карта 25	76	Инструкционная карта 41	113
I. Сверление и рассверливание глухих отверстий	76	I. Обтачивание конических поверхностей с помощью конусной линейки	114
Инструкционная карта 26	78	Тема. Обработка внутренних конических поверхностей	114
I. Сверление и рассверливание отверстий наиболее производительными методами	78	Инструкционная карта 42	114
II. Возможные дефекты просверленных отверстий	82	I. Растачивание конических отверстий при повернутых верхних салазках	114
Инструкционная карта 27	83	II. Возможные дефекты обработанных конических отверстий	116
I. Сверление и зенкование центровых отверстий	83	Инструкционная карта 43	117
II. Центрование заготовки на специальных центровочных станках и методом холодного выдавливания	85	I. Растачивание конических отверстий с применением конусной линейки	117
Инструкционная карта 28	86	Инструкционная карта 44	118
I. Черновое растачивание отверстий	86	I. Развертывание конических отверстий	118
II. Чистовое растачивание отверстий	87	Инструкционная карта 45	119
Инструкционная карта 29	88	I. Высокопроизводительные приемы и методы обработки конических поверхностей	119
I. Растачивание отверстий с уступами	88	Тема. Обработка фасонных поверхностей	121
II. Растачивание отверстий с применением различных упоров	90	Инструкционная карта 46	121
III. Возможные дефекты расточенных отверстий	91	I. Обтачивание фасонных поверхностей методом комбинированной подачи резца	121
Инструкционная карта 30	91	Инструкционная карта 47	125
I. Вытачивание внутренних канавок	91	I. Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами	125
Инструкционная карта 31	93	Инструкционная карта 48	127
I. Затачивание расточного проходного резца	93	I. Затачивание фасонных резцов	127
II. Затачивание расточного прорезного (канавочного) резца	94	Инструкционная карта 49	127
Инструкционная карта 32	96	I. Обработка фасонных поверхностей с применением копировальных устройств	128
I. Установка зенкоров и разверток на токарном станке	96	Инструкционная карта 50	129
II. Выбор режима резания	96	I. Высокопроизводительные приемы и методы обработки фасонных поверхностей	129
Инструкционная карта 33	97	II. Возможные дефекты обработанных фасонных поверхностей	130
I. Зенкование отверстий	97	Тема. Отделка поверхностей	131
II. Возможные дефекты отверстий при зенковании	97	Инструкционная карта 51	131
Инструкционная карта 34	98	I. Полирование и притирка поверхностей	131
I. Развертывание отверстий	98	Инструкционная карта 52	132
II. Возможные дефекты отверстий при развертывании	99	I. Обработка поверхностей методами по-	
Инструкционная карта 35	99		
I. Высокопроизводительные приемы и методы обработки отверстий	99		

верхностного пластического деформирования	132	ней треугольной и трапецидальной резьб	167
Инструкционная карта 53	136	Тема. Обработка деталей со сложной установкой	169
I. Высокопроизводительные приемы и методы накатывания рифлений	136	Инструкционная карта 70	169
II. Возможные дефекты накатанных рифлений	137	I. Обработка деталей с установкой в четырехжучковом патроне	169
Тема. Нарезание треугольной резьбы резцами	137	Инструкционная карта 71	171
Инструкционная карта 54	137	I. Обработка деталей на планшайбе	171
I. Измерение элементов резьбы	137	Инструкционная карта 72	173
II. Настройка станка для нарезания резьбы	139	I. Обработка деталей на угольнике	173
Инструкционная карта 55	143	Инструкционная карта 73	174
I. Черновое нарезание наружной резьбы	143	I. Обработка деталей с применением неподвижных люнетов	174
II. Чистовое нарезание наружной треугольной резьбы	145	Инструкционная карта 74	177
Инструкционная карта 56	147	I. Обработка деталей с применением подвижных люнетов	177
I. Нарезание резьбы специальными резцами	147	Инструкционная карта 75	178
Инструкционная карта 57	148	I. Обработка эксцентриковых деталей	179
I. Затачивание резцов для нарезания наружной резьбы	148	Тема. Выполнение токарных работ 3-го разряда	181
Инструкционная карта 58	149	Инструкционная карта 76	181
I. Черновое нарезание внутренней резьбы	149	I. Установка резца на размер вне станка и бесподнаживаемого режущего инструмента	181
Инструкционная карта 59	151	II. Обработка деталей с применением патронов различной конструкции и планшайбы	182
I. Чистовое нарезание внутренней резьбы	151	III. Обработка деталей, закрепляемых в пневматическом патроне	184
II. Возможные дефекты резьбы, нарезанной резцом	152	IV. Обработка на консольных оправках	184
Тема. Нарезание прямоугольной резьбы резцами	152	V. Обработка на оправках, устанавливаемых в центрах	186
Инструкционная карта 60	152	VI. Обработка деталей с применением гидрокопировального суппорта ГСП-42 (см. Учебник)	186
I. Нарезание наружной прямоугольной резьбы	152	Домашние задания по темам производственного обучения	186
Инструкционная карта 61	154	Тема. Требования безопасности труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	186
I. Нарезание внутренней прямоугольной резьбы резцами	154	Тема. Экскурсия на предприятие	186
Инструкционная карта 62	156	Тема. Ознакомление с устройством токарного станка	187
I. Затачивание резцов для нарезания наружной прямоугольной резьбы	156	Тема. Упражнения в управлении станком и его наладка	189
Тема. Нарезание трапецидальной резьбы	157	Тема. Обработка наружных цилиндрических и торцовых поверхностей	189
Инструкционная карта 63	157	Подтема. Обработка наружных цилиндрических поверхностей	189
I. Нарезание наружной трапецидальной резьбы с углом профиля 30°	157	Подтема. Подрезание уступов и торцов проходными упорными резцами	191
Инструкционная карта 64	159	Подтема. Отрезание	191
I. Затачивание резцов для нарезания трапецидальной резьбы с углом профиля 30°	159	Тема. Комплексные работы I	191
Инструкционная карта 65	160	Тема. Обработка отверстий	191
I. Нарезание внутренней трапецидальной резьбы	160	Подтема. Сверление и рассверливание отверстий	191
Инструкционная карта 66	162	Подтема. Центрование	192
I. Нарезание многозаходной трапецидальной резьбы	162	Подтема. Растачивание гладких сквозных цилиндрических отверстий	192
Инструкционная карта 67	164	Подтема. Зенкерование и развертывание цилиндрических отверстий	192
I. Высокопроизводительные приемы и методы нарезания треугольной резьбы	164	Тема. Нарезание резьбы плашками и метчиками	192
Инструкционная карта 68	166	Подтема. Нарезание резьбы плашками	192
I. Высокопроизводительные приемы и методы нарезания треугольной резьбы "на выход"	166	Подтема. Нарезание резьбы метчиками	192
Инструкционная карта 69	167		
I. Высокопроизводительные приемы и методы нарезания наружной и внутрен-			

Тема. Комплексные работы II	193	Тема. Комплексные работы III	193
Тема. Обработка наружных конических поверхностей	193	Тема. Обработка фасонных поверхностей	193
Подтема. Обработка наружных конических поверхностей смещением корпуса задней бабки	193	Тема. Отделка поверхностей	194
Подтема. Обработка наружных конических поверхностей поворотом верхней части суппорта	193	Тема. Комплексные работы IV	194
Тема. Растачивание и развертывание конических поверхностей	193	Тема. Нарезание резьбы резцами	194
		Подтема. Нарезание наружной (внутренней) треугольной резьбы резцами	194
		Приложение. Рекомендации по планировке рабочего места токаря	195

Учебное издание

Владимир Александрович Слепинин

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТОКАРЕЙ ПО МЕТАЛЛУ

Заведующий редакцией *Г.П. Стадниченко*. Редактор *Г.В. Садыков*. Младшие редакторы: *Н.В. Захарова, О.В. Каткова*. Художник *О.С. Алафьева*. Художественный редактор *М.И. Гуринов*. Технический редактор *И.А. Баленина*. Корректор *В.И. Власова*

ИБ № 6546

Изд. № М-316. Сдано в набор 31.07.86. Подп. в печать 07.01. 87. Формат 70x100¹/₁₆. Бум. офсет. № 2. Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная. Объем 16,25 усл. печ. л. 33,15 усл. кр.-отт. 18,28 уч.-изд. л. Тираж 110 000 экз. Зак. № 42. Цена в пер. № 5 — 65 коп., в обложке — 50 коп.

Издательство "Высшая школа", 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Набрано на наборно-пишущих машинах издательства. Отпечатано в Московской типографии № 4 "Союзполиграфпрома" при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 129041, Москва, Б. Переяславская ул., 46.